CENTRALBLATT FÜR ACCUMULATOREN- UND ELEMENTENKUNDE

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Centralblatt

für

Accumulatoren- und Elementenkunde.

Organ für Wissenschaft und Technik,
mit besonderer Berücksichtigung des Accumobilismus.

Unter Mitwirkung hervorragender Fachgenossen

herausgegeben von

Dr. Franz Peters,
Westend-Berlin.

Erster Jahrgang.
1900.

Verlag von Wilhelm Knapp in Halle a. S.

Digitized by Google

262628

Digitized by Google

Sachregister.

Abzweigungsverschraubung, Wentzke 42
Accumobilen s. Selbstfahrer, Strassenbahnen
Accumulatoren, Kritik, Hammond 158
— Anlage der Kansas City El. Light Co., Helios-Upton Co. 432
— Anlage der Telegraphencentrale Wien 303
— Anzeiger des Ladezustandes Bellati 56
— Aluminiumleiter, Wachshülle, Gazewände, Semprun u. Fortun 172
— Atmungsröhre, Reiniger, Gebbert u. Schall 119
— Ausdünstungen, Helbig 207
— in Bahnkraftstationen, Norris, Davis, Reynolds 432
— Batterien für Transmission, Poole 356
— Batterien und gesonderte Anlagen, Adams 61
— Bedeutung des Bleidisulfats, Elbs u. Fischer 426
— Bestimmung des Ladezustandes, Meyer 115
— antimonhaltiges Blei 209
— Block-, Le Chatelier u. Abakanowicz 15
— Celluloid 209
— Centralen, Mather 308.
— Chlorid- 287
— Deckel, Westerdahl 16
— aus Eisenwasserstoff, Gesner 197
— Entladungsschalter, Löwit 302, 320, 375
— Entwicklung der Industrie 239
— — Dieudonné 375
— -Fabriken in den Jahresberichten der preussischen Regierungs- und Gewerberäte, Heffter 418
— — Lage der, 1899 120
— — in Oberschöneweide 143
— — in Österreich 357
— — — Honigmann 120
— Fremdmetalle 209
— Gasentweichungsröhren, Marino 221
— Gaspolarisation, Nernst u. Dolezalek 206
— — Strasser u. Gahl (Liebenow) 267
— ineinander gesetzte Gefässe, Heebner 154
— Herstellung kleiner, Härdén 339
— Hochspannungs-, der Kölner Accumulatorenwerke G. Hagen, Schoop 409
— — von Commelin u. Viau, Blondin 253
— Kapacität 209
— — Jumau 219
— — Rossander u. Forsberg 409
— Kühlen, Sperry 233
Accumulatoren, verschlossene Kästen, Mittel gegen das Lockerwerden einzelner Teile, Perry 247
— Ladung, Heim 246
— — Lyndon 223
— — Perry 157
— — Placet 41
— automatische Ladung, Petersen 40, 178
— — Thury 355
— Ladung und Entladung, Girault 375
— — Schoop 115
— Löten, Schmidt 216
— Planté-Faure-, Gawron 113.
— Probe auf Güte des Bleischwamms 209
— Prüfung mit Hilfselektrode, Gorski 409
— — Jumau 297
— Quecksilberkontakt für Batterien, Faber 40
— Reinigung, Bornträger 16
— Sammlerprobleme, Wade u. a. 174 bis 177, 197, 198, 242
— Schiffs- 229.
— Selbstentladungen, Schoop, Peters 209, 258, 290
— Spannungsverhältnisse 102
— — Macrae 197
— — Schiff 17
— in Stationen, Ferguson 305
— — Schindler 287
— — White 321
— Studien am Blei-, Mugdan 13
— in Telegraphenämtern, Camp 375
— in Telephoncentralen, Higgins 239
— Temperaturkoeffizient, Dolezalek 167
— Umschalter, Schindler 392
— — Thomsen 409
— Untergestell, Gottfried Hagen 37
— Verbindungsplatte, Osburne (Ballantine) 156
— Verbindungssteg, Coleman (Ryan) 319
— — Rooper 388
— -Wettbewerb in Frankreich, Bainville 18, 97, 133, 135, 173
— — — Hospitalier 41
— Zellenschalter, Nottebohm 223
— — Sidler (Erlacher u. Besso) 432
— für ärztliche Zwecke, Jones 137
— Siehe auch:
Automobilbatterien
Cadmiumaccumulator
Elektrolyte
Formieren
Füllmasse
Gasaccumulator
Gefässe
Isolierung
Kupferzinkaccumulator
Nickelzinkaccumulator
Pufferbatterien
Silberaccumulator
Trockenaccumulator
Wirksame Masse
Zinkbleiaccumulator
Zündung
Aceto-Cellulose, Cross u. Bevan 355
Ätherische Öle für Pasten 88
Alaun zum Pastieren u. Formieren 195, 300
Alaune als Erreger 106
Alkali in Brennstoffelementen 12, 232
— als Elektrolyt 16, 205
Alkalibisulfat im Element 106, 111, 231, 266
Alkalichlorat im Element 106, 111, 231, 266
Alkalichlorid im Erreger 266
Alkalipermanganat im Depolarisator 296
Alkaliphosphat in der Paste 406
Alkalisalze beim Pastieren 15
Alkalisulfate in der Paste 62, 406
Aluminate in Elektroden 173.
Aluminiumchlorid in Elementen 425
Aluminiumhydroxyd als Bindemittel 300
— als Depolarisator 425
Aluminiumsalze in Elektroden 173
Aluminiumsulfat im Erreger 106, 266
— zum Pastieren 195
Ambulanz s. Krankenwagen
Ameisensäure zum Vorformieren 195
Ammoniak beim Formieren 169
— bei Pastierung 15, 114, 406
Ammoniumchlorid zum Pastieren 408
Ammoniumphosphat in der Paste 406
Ammoniumsalze im Elektrolyten 231
Ammoniumsulfat im Element 231
— beim Formieren 15, 192
— in der Paste 60, 335, 406
Amtliche Verordnungen s. Gesetzgebung
Anlagen, elektrische 20, 21, 45, 46, 63, 64, 84, 85, 104, 120, 158—160, 179, 199, 224, 239, 255, 276, 287, 288, 308, 323, 324, 339, 340, 376, 393, 432
Anregungen zu Arbeiten 26, 50
Anthracit für Elektroden 173
Antimon für Brennstoffelemente 12, 232
Antimonchlorid im Accumulator 273
Apparate, elektrische, Vogt & Häfner 292
Asbest als Füllmasse 93
Asphalt als Bindemittel 88
Ausstellungen, Berichte über 198, 211, 215, 229, 243, 245, 253, 262, 286, 287, 291, 306, 321, 339, 373, 392, 398, 411, 430
Automobilabgaben in Spanien 356
Automobilbatterien 8, 32, 44, 70, 109, 209
— Behandlung, Hanchett 135

Digitized by Google

Automobilbatterien, Berechnung, Hanchett 304
— — Loppé 273
— Einbau, Andreas 311, 395
— — Conrad 353
— — Zechlin 353
— Grösse 163
— Handhabung, Condict (Columbia a. El. Vehicle Co.) 223.
— Ladevorrichtung 157
— — General El. Co. 429, 431
— — Heller 245
— — Illinois Electric Vehicle Transportation Co. 135
— — Karmin 326
— — Merriam 372
— — Mühlberg 304
— — Trumbult Mfg. Co. 371
— — Weaver 135
— — Westinghouse El. a. Manuf. Co. 212, 238
— Spannungsreglung, Weber 429
— Vermeidung falscher Verbindungen, Pope Mfg. Co. 389
— Berliner Accumulatoren- u. Elektricitäts-Ges. Dr. Lehmann & Mann 138
— El. Power Co. 222
— Lacroix, Fabre 387
— Forestier 321
— Gould Storage Battery Co. 320
— Hutchinson 305
— Imbault 409
— Kölner Accumulatorenwerke Gottfried Hagen 198
— Loewenthal 354
— Maxwerke 278
— Norden 355
— Perret Storage Battery Co. 174.
— Shaw 252
— Sieg 183
— Soc. pour le Travail électr. des Métaux 374
— Vollmer 123
— Willard 62, 157
— Zacharias 5
Automobilen s. Selbstfahrer
Automor, Maxham 429

Bariumsuperoxyd zum Depolarisieren 409
Beleuchtung, zeitweise, mit Tauchbatterie, Schreiber 253
— von Zügen 21, 432
— — Accumulatoren-Fabrik A.-G. 158
— — Adams 356
— — Boese 45
— — Büttner 430
— — Gould 275
— — Kölner Accumulatorenwerke Gottfried Hagen 182
— — L'Hoest 62
— — Massenbach 43
— — Shepardson, Wüste & Rupprecht, Dick 275
— — Sammler für, Comp. génér. électrique de Nancy 199
Benzin in der Paste 192
Berliner Handelsbetrieb 19
Berührungselektrizität, Christiansen 10
Bichromate im Erreger 86
Bimsstein als Füllmaterial 37, 233
— versilberter, zum Porösmachen der wirksamen Masse 284
Biographisches 431
Bisulfate im Elektrolyten 237
— im Element 106, 111, 231, 266

Blei für Brennstoffelemente 12, 232
Bleibisulfat beim Formieren 169, s. a. Bleidisulfat
Bleicarbonat beim Pastieren 15, 106
Bleichlorid im Accumulator 273
Bleidisulfat, Elbs u. Fischer 426, s. a. Bleibisulfat
Bleidrähte, Verweben, Gülcher 332
Bleioxyd in Brennstoffelementen 12, 232
Bleiplumbat beim Pastieren 172
Bleipresse, Boese 298, 339
Bleischwamm 37
— Herstellung, Krüger 96
Bleisulfat in der Paste 335
Bleisuperoxyd, Zerlegung durch Licht, Peters 279
— — Schoop 209, 258
Boote, elektrische 20, 159, 160, 179, 244, 252, 255, 263, 286, 288, 321, 356, 432
— — Büttner 116, 136
— Vorschriften für automobile Yachten in Frankreich, Rodanet 411
— unterseeische 84
— — Goubet 63
— — Holland 20, 200, 324
— — — Caldwell 158
Borfluorwasserstoffsäure als Elektrolyt 76
Borsäure für Diaphragmen 12, 232
— im Element 231
Brasilischer Handel 101
Brennstoffelemente, Case 119
— Rawson 12, 232, 287
— Reed 119
— Tommasi 119
— innere Heizung, Rawson 424
Briefkasten 26, 106, 122, 182, 242, 258, 278, 290, 414, 434
Bromelement 339
Bronze, verbleite, als Träger 271
Brüssel, Automobilausstellung 198
Bücher, neue 18, 43, 82, 101, 118, 137, 158, 178, 198, 211, 224, 238, 274, 323, 339, 392, 431
Buttersäure zum Vorformieren 195
— für Pasten 87

Cadmiumaccumulator, Commelin u. Viau 221, 274
— — Bainville 375
— — Blondin 321
— Paste aus Cadmiumoxyd und einem Chlorid, Jungner 408
Cadmiumchlorid zum Pastieren 408
Cadmiumoxyd für wirksame Masse 408
Cadmiumsulfat als Elektrolyt 222, 321
Calcidum 199
— s. a. Salmiakcalcidum
Calciumchlorid im Erreger 296
Calciumoxalat in der Paste 62
Calciumsulfat beim Pastieren 15, 62
Calciumtartrat in der Paste 62
Catechu in der Paste 237
Celluloidwaren 20
Cellulose als Füllmasse 93
— für Zwischenwände 239
Chalcopyrit für Thermoelemente 320
Chicago, Automobilausstellung 375
Chlor-Accumulator 272
Chlorate im Element 106, 231, 266, 296
— zum Formieren 147
Chlorchrom als Depolarisator 11
Chloride im Erreger 266, 296
Chlorkalk zum Depolarisieren 409

Chromsäure in Brennstoffelementen 12, 232
— als Elektrolyt 76
Citronensäure im Element 231
Clover Leaf Test Cell 223
Collodium zum Festhalten schützender Substanzen auf dem Träger 271
Cucarbitaceen zum Halten der wirksamen Masse 350
Cylinderöl zur Isolation der Elektroden 283

Depolarisation, Sch-off 409
— Kohle und Depolarisator greifen ineinander ein, Bänder, Brewer 423
— zwei Halbcylinder aus Depolarisator, dazwischen Kohle, Soulier 370
— Einsatz für den Depolarisator, Blumenberg u. Overbury 205
— — Federal Battery Co. 218
— Erleichterung durch konische Kohle, Badt 187
— durch Dochtkohle, Fischer, Török u. Zahner 11
— durch Cirkulation, Heffernan 111
— durch Eisenchlorid, Witzel 34
— durch heisse Luft u. Cirkulation des Elektrolyten, Société d'Etude des Piles électr. 11, 106, 187
— — Lavison 266
— Anreicherung und Fertigstellung der Depolarisationsflüssigkeit, Rowbotham 77
— durch Drehung der Elektroden, Kitsee 238
— mit Vanadinsäure, Soc. anon. des Mines de Yauli 297
Diaphragma für Brennstoffelemente 12, 232
Diatomeenerde in d. wirksamen Masse 62
Dochtkohle als Depolarisator 11.

Eisen für Accumulatorenplatten 16
— in Brennstoffelementen 12, 232
— im Cadmiumaccumulator 409
Eisenbahn, elektrische 84, 198, 288, 320, 432
— in Italien 119, 274, 372
— Bredow 174, Gerson 174
— Sammlerbatterien für Kleinbahnen, Nostrand 373
Eisenchlorid in Elementen 34, 400
Eisenoxydhydrat als Depolarisator 400
Elektrant, General El. Co. 429
Elektra-Wagen 44
Elektrische Arbeit, Entziehung 19, 118
Elektrode, Normal-, Bose 128
Elektroden, einheitliche Bezeichnung der, von galvanischen Elementen und Accumulatoren, Kirstädter 379
Elektroden für Accumulatoren, Höpfner 8, 32, 70, 109
— — Vergleichende Untersuchungen an positiven und negativen, Schoop 130
— — positive weich gewordene, Peters 125
— — Reduktion positiver, Peters 279
— — Bestimmung der Stromverteilung, Norden 426
— — reparaturbedürftige, Pumpelly 273
— — Herstellung und Isolierung, Bernardos 37
— — Herstellung in einzelnen Kernkästen, die mit Blei- und Papierstreifen gefüllt sind, Gülcher 366

Digitized by Google

Sulfate im Elektrolyt 231
— beim Formiren 15, 147
— beim Pastieren 62, 195, 406
Sulfide, thermoelektrisch 320
Sulfit-Cellulose für Scheidewände 193
Syrup in wirksamer Masse 251, 319

Tauchlampe, Pollak 17
Telegraphieren durch Kontaktelektricität, Picrard 158
Thermoelektrische Eigenschaften von Legierungen, Steinmann 251
— — von Oxyden u. Sulfiden, Abt 320
— Erscheinungen, Barrett 129
— — Liebenow 205
Thermoelektrische Ströme, Sieberg 308
Thermoelektromotor, Mayer 254
Thermoelemente, Hartmann & Braun, 12
— Legierung, Hadfield 129
— Harrison 219
Thermosäule 324
— Armagnat 321
— Dunn u. Bromhead 301
— Giraud 102
— Gottscho 233, 266
— Langville 402
— Matthias 35, 93, 106, 282
— Oliver (Turley, Crawford) 425
— Rubens 321
— Yost u. Smith 400
Thon als Träger 405
Torf als Diaphragma 221
— als Füllmasse 93
Torfmoor als Füllmasse 93
Torfwolle als Füllmaterial 365
Träger für Accumulatoren s. Elektroden
Traktionsbatterien s. Automobilbatterien
Trialuminiumsulfat als Erreger 266
Trockenaccumulator, Liebenow 67
— Watt, Kieseritzky 62
— Zuführung frischen Elektrolyts, Wiegand 316
Trockenelement mit Salmiakcalcidum u. Leim 197
— mit Federal-Salt 197
— Berthier 157
— mit öliger Wollschicht und Luftzwischenräumen, Bötz (Columbus) 166
— mit Calcidum, Bouserath 199
— Aufbau, Burroughs (Otis) 59
— Paste, Delafon 112
— für Prüfungen, El. Contract Co. 223
— Excelsior Dry Battery Mfg. Co. 212
— Torfwolle zur Füllung, Meyer 365
— Non Polarizing Dry Battery Co. 158
— Roche 199, 212

Überschwefelsäure, Lowry u. West 252
— an positiven Platten, Peters 242
Umschalter für Batterien, Thomsen 409
Ungarische Industrie 19
Unterphosphorige Säure im Elektrolyten 192

Vanadinsäure als Depolarisator 297
Vanadinverbindungen im Erreger 297
Verschiedene Mitteilungen 20, 44, 61, 84, 101, 118, 138, 158, 178, 199, 212, 224, 239, 253, 274, 287, 308, 323, 339, 355, 375, 392, 412, 432
Volta-Effekt 61
— Lodge 101, 287
— Richardson 197
Volta-Element, Mechanismus, Cooper 101
— Theorie, Righi 101
Voltameter, Silber-, Merrill 178
Vorspann, elektrisches, Automobile Forecarriage Co. 120
Vorträge, Berichte über, 18, 43, 61, 118, 137, 174, 198, 211, 252, 305, 321, 339, 355, 373, 430

Wachshülle für aktive Masse 172
Wagen, elektrische, siehe Selbstfahrer
Wasser zum Pastieren 208, 227, 259
Wassergas in Elementen 12
Wasserglas als Füllmasse 93
— als Schutzhülle für Elektroden 153
Watte als Füllmasse 93
Weinsäure im Element 231
Weinsaure Salze in der Paste 62
Widerstände, elektrische, Bachmann, Vogt, Weiner, Kirchner, König u. Jörg 63
Widerstandsbestimmung, Austin 319
Wien, Automobilausstellung, Köfinger 253
Wirksame Masse, Pastierungs-Versuche, Peters 227, 259
— Maschinenmässiges Einstreichen, Capelle u. Levermann 335
— Aufarbeitung der verbrauchten, Boese 352
— ätherische Öle, Heinemann 16, 87
— Aluminiumhydroxyd, Schloss 300
— Behandlung mit Ammoniak, Brault 15, 114
— mit versilbertem Bimsstein, Mouterde 284
— Bleikarbonat, Jamieson (Carney, Knox, Watt) 350
— Bleikarbonat u. Ätzalkali, Pollak 202
— — Strecker 15, 106
— Cellulose, Hirschwanger Accumulatoren-Fabriks-Ges. Schoeller & Co. 142
— mit Diatomeenerde, Benjamin 62
— mit Glycerin, Katechu u. Spermacet, Knudsen 237
— Vergrösserung des Kontakts, Payen 37
— mit leitendem Bindemittel, Graeber 173
— Magnesiumverbindungen, Landé, Levy 114
— mit Mangan- oder Kobaltdioxyd, Tommasi 272
— Härten in Pyridinlösung, Weymersch 319, 407
— mit Schiessbaumwolle, Marino 192
— Sulfate, Phosphate, Blei und Ammoniak, Sperry 406
— Sulfate und Bleistaub, Silvey 195
— in Wachshülle, Semprun u. Fortun 172
— Wasser, Stanecki 208
Wirksame Masse mit Zucker und Ammonsulfat, Hanscom & Hough 60
— Anmachen mit Zucker und Glycerinschwefelsäure, Stendebach u. Reitz 155, 251, 319
Wismut und Legierungen, thermoelektrische Eigenschaften, Spadavecchia 212
Wollschicht, ölgetränkte, in Elementen 166

Zellenschalteranlage System Erlacher u. Besso, Sidler 432, s. a. Schalter
Zinkbleiaccumulator, übereinander geschichtete + Platten 223
— fest verbundene Zink-, kürzere Bleiplatten, Blumenberg u. Overbury 155
— Aluminiumträger, Hills u. Matthews 300
— Celluloidkern, Leitner (Electrical Undertakings) 167
— Bodenplatte aus Kohle, Reed (Security Investment Co.) 80
— verzinktes Kupferdrahtnetz um poröse Gefässe mit PbO_2, Lee & Collis 411
— amalgamiertes Kupferdrahtnetz, Lucas u. New 407
— mit Natriumbisulfat, Blumenberg u. Overbury 237
— + Elektrode zuerst Blei-Zink-Quecksilber, Irving 171
— Verschluss, Ölisolation, grosse Elektrode, Bugg (United States Batt. Co.) 283
— + Platten in Wollpackung, Preiss El. Storage Synd. 196, 318
— Zinkoxyd im Elektrolyt, Bjelkowitsch 16
Zinkoxyd im Accumulator 16
Zinksulfat im Depolarisator 222
Zinnchlorid im Accumulator 273
Zinnoxyd im Accumulator 273
Zölle in Cuba 238
— Deutschland 308
— Ecuador 101
— Grossbritannien 338
— Italien 43, 321
— Jamaica 43
— Kanada 43
— Österreich-Ungarn 355
— Portugal 338
— Russland 44, 101, 239
— Salvador 44
— Spanien 61, 198
— Venezuela 44, 138
Zucker beim Pastieren 60, 155, 251, 319, 335
Zuckerglycerate beim Formieren 169, 192
Zündung 355
— Accumulatoren, Berthier 156
— — Feilendorf 253
— — Maxwerke 253
— — Soc. pour le Travail électr. des Métaux 374
— — Stabenow 253
— — Titan-Accumulatorenwerke 253
— Anordnung, United States Batt. Co. 305
— für Benzinmotore 292
— Elemente s. Primärelemente
— Schaltung, L'Avenir Industriel 305

Digitized by Google

Namenregister.

Abakanowicz, A., Accumulator 15
Abt, A., thermoelektrische Eigenschaften von Oxyden und Sulfiden 320
Accumulatoren-Fabrik A.-G., Ausstellung Paris 230
— Eisenbahnwagenbeleuchtung 158
— elektrische Boote 116, 136
— Elektrodenplatten 61
— Geschichte 102
— Rechenschieber 63
Accumulatoren- und Elektricitätswerke A.-G. vorm. W. A. Boese & Co., Bleipresse 298, 339
— Aufarbeitung der verbrauchten wirksamen Masse 352
Accumulatorenwerke Oberspree (s. a. Majert), Accumulator 15
— Ausstellung in Kiel 229
— Fabrikanlage 143
Accumulatorenwerke System Pollak (s. a. Pollak), Ausstellung in Kiel 229
— Ausstellung in Paris 264, 287
— Eisenelektroden 16
— Sammler 373
— Tauchlampe 17
Accumulatorenwerke Zinnemann & Co., Batteriegefässe 16
Adams, A. D., Sammelbatterien und gesonderte Anlagen 61
— Zugbeleuchtung 356
Addenbrooke, G. L., Sammlerprobleme 177
Albrecht, H., Berliner Strassenbahn 41
Aldridge, J. G. W., Kraftwagen 338
Aliamet, M., Production de l'Energie électrique 339
Allen, J. T., Selbstfahrer 120
Allgemeine Elektricitätsgesellschaft, elektrische Lokomotiven 211
— elektrische Strassenbahnen 178
Allgemeine Omnibus-Gesellschaft, Wagen 253
Allingham, G. C., Sammlerprobleme 177
American Battery Compound Co., Elementensalz 392
American Bicycle Co., Wagen 431
American Electric Vehicle Co., Fahrzeuge 158, 224, 286
Anderson, E. L., Kohlenelement 76
Andreas, E., Accumulatorplatte 239
— Einbau von Traktionsaccumulatoren 311, 395
— Gütertransportwagen 159
— Maschine zur Herstellung von Accumulatorenplatten 403
— Sammlerelektroden 96
Armagnat, H., Pyrometer 321
— Thermosäule von Rubens 321
Armstrong, H. E., Sammlerprobleme 176
Arnoux, R., Normalelemente 321
Atwood, G. F., Elementenklemme 219
Austin, L. W., Mancesche Widerstandsmethode 319
Automatic Electric Pump Co., Erreger 231
Automobile Forecarriage Co., Vorspann 120
Automobile Manufacturing Co., Geschäftswagen 212
Auvert, elektrische Lokomotive 84
Avenir Industriel, Accumulatorenschaltung für Zündzwecke 305
Ayrton, W. E., Sammlerprobleme 177
Bachmann, J. F., Widerstände 63
Badt, F. B., Primärelement 187
Bainville, A., Wettbewerb der Accumulatoren in Frankreich 18, 41, 97, 133, 135, 173
— Accumulator von Commelin u. Viau 375, 392
— Accumulatoren Heinz 412
— Accumulator Tobiansky u. Fulmen 157
Baker, W., Wagen 391
Baker Motor Vehicle Co., Wagen 372, 430, 431
Ballantine, J. H., Verbindungsplatte 156
Baltimore Automobile Co., elektrische Omnibusse 338
Barhoff, F. W., Sammler 236
Barnes, H. T., Normalelement 282
Barni, E., Le Monteur Electricien 238
Barrett, W. F., thermoelektrische Erscheinungen 129
Bary, W. B., Accumulator 359
Battandier, Accumulatorwagen 198
Baudry, elektrische Lokomotive 84
Bauer, R., Herstellung poröser Bleiplatten 427
Beaufils, Element 296
Beaumont, W. W., Fortschritte der Selbstfahrer-Industrie 62
Beckett, E. J., Sekundärelement 130
Beckmann, H., Herstellung von Planté-platten 146
Begas & Co., P., elektrothermische Apparate 292
Behrend, O., Accumulator 199
— Trennungsplatten 97, 239
— s. a. Süddeutsche Behrend-Accumulatorenfabrik
Belknap Motor Co., Selbstfahrer 85
Bellati, M., Ladungsanzeiger 18, 56
Belmont, A., nichtoxydierbare Platte 207
Bengough, Th., Accumulator 202, 386
Benjamin, G. H., Accumulator 62
Berend & Co., O., Volt- und Amperemeter 252
Berg, F., Accumulatorenplatten 94
Bergh, R. S., Selbstfahrer 62
Bergmann-Elektromotoren und Dynamowerke, Elektromotoren 245
Berks, R., Sammlerplatten 122
Berliner Accumulatoren- und Elektricitäts-Ges. m. b. H. Dr. Lehmann & Mann, Accumobilbatterie 138
— Formieren 106
— Plantéplatte 343
Berliner Maschinenfabrik Henschel & Co., Wagen und Boot 157, 230, 243
Bermbach, W., Elektricitätswerke etc. 238
Bernardos, N., Accumulatorplatten 37
Berner & Co., Otto, Schiffsausrüstung 375
Berthier, A., Trockenelemente 157
— Zündungen 156
Besso, Zellenschalteranlage 432
Bevan, Aceto-Cellulose 355
Bjelkowitsch, N., Bleizinkaccumulator 16
Blanchard, Schwefelsäure in Accumulatorenplatten 61
Blochmann, Ausstellung in Kiel 229
Blondin, J., Accumulatorenwettbewerb 101
— Sammler von Commelin u. Viau 253, 321
Blot, Accumulator 99
Blumenberg jr., H., Element 155, 205
Blumenberg jr., H., Erregerflüssigkeit 49, 106, 111, 231, 266
— Sammler 237
Bötz, W., Trockenelement 166
Bornträger, H., Reinigung von Accumulatoren 16
Bose, E., Gaselemente 347
— Normalelemente und -Elektroden 128
Bouserath, J., Trockenelement 199
Bowker sen., W., Sekundärelementplatte 350, 406
Brandes, A., Accumulator unter Druck 272
Brandt, G., Pufferbatterien 79
Brault, C., aktive Masse 15, 114
Bredow, W., elektrischer Verkehr 174
Brewer, H. J., Element 313—315, 423
British and Foreign Electric Vehicle Co., Wagen 410, 411
Broca, Accumulatorenbetrieb 372
Bromhead, S. S., Thermosäule 301
Bruel & Co., Ch., Wagen 224
Büttner, M., elektrische Boote 116, 136
— Zugbeleuchtung 430
Buff, H., Element 34
Buffalo Electric Carriage Co., Wagen 320, 430
Bugg jr., O. T., Sekundärelement 283
Burgwall, R. v., Primärelement 149, 164
Burroughs, Ch. E., Trockenelement 59
Buse, J., Genter Strassenbahn 135
Busson, V. J., Primärelement 222
Caldwell, H. H., Unterseebot Holland 158
Camp, W. J., Accumulatoren in Telegraphenämtern 375
Campbell, L. H., Sekundärelement 317
Capelle, C., Füllen der Elektroden 335
Carhart, H. S., Clark-Element 44
— Thermodynamik des Volta-Elements 280
Carney, S. H., Sekundärelement 350
Case, W. E., Brennstoffelement 119
Cast, G. H., Gaselemente 339
Century Motor Vehicle Co., Elektromobil 200
Chamberlain, R. N., Sammlergefäss 167, 237
Champagne, L., Giessen von Accumulatorenplatten 94, 392
Chapman, W. H., Selbstfahrer 85, 120
Charlier, J. Cl., Accumulatorelektrode 38
Chemische Fabrik vorm. Goldenberg, Geromont & Co., Füllmasse 93
Cheval, V., Sekundärelement 190, 375
Chicago Electric Traction Co., Strassenbahn 224
Chloride Electrical Storage Syndicate, Accumulatoren u. Boote 263
Christiansen, C., Ursprung der Berührungselektricität 10
Clare, J. P., Sekundärelement 234
Cleveland Machine Screw Co., Accumulator 193
— Wagen 135, 286
Cobb, W. H., Sammler 38
Cogswell, H. J., Accumulator 190
Cohen, E., Metastabilität des Weston-Elements 346
— Thermodynamik der Normalelemente 331, 346

Digitized by Google

Colbert, F. E., Chicagoer Automobilausstellung 375
Coleman, Cl. J., Oxydation negativer Elektroden 364
— Sammlerelektrode 315
— Sekundärelement 235, 369, 370
— Verbindungssteg für Sammler 319
Collis, Accumulatoren 411
Collins Electric Vehicle Co., Geschäftswagen 355
Columbia and Electric Vehicle Co., Batteriehandhabung 223
— Wagen 44, 84, 224, 286, 430
Columbus Elektricitätsges, Element 166, 245, 296, 355, 412
Commelin, E. N., Sammler 221, 321, 375, 392
Compagnie des accumulateurs électriques Blot, Accumulator 99
— s. a. Blot
Compagnie des tramways de Paris, Accumulatorenbetrieb 372
Compagnie Française de l'Accumulateur Aigle, Accumulator 372
Compagnie Française des Accumulateurs „Union", Sammler 255
Compagnie Française des Voitures Electromobiles, Wagen 286, 411
Compagnie générale des Voitures, Wagen 239, 286, 411
Compagnie générale de traction, Accumulatorenbetrieb 372
Compagnie générale électrique, Sammler 97, 199, 373
Compagnie Internationale des Transports Automobiles, Wagen 287
Compagnie Parisienne de l'Air Comprimé, Träger 300
Condict, G. H., Batteriehandhabung 223
Conrad, J. B., Sammlerplatte 339
— R., Einbau von Wagenbatterien 353
Cooper, W. R., Sitz der E. M. K. 20.
— osmotische Drucktheorie der Primärelemente 355
— Sammler-Probleme 177
— Volta-Element 101
Cornell, Ch. C., Element 266
Crane, Sp. C., Selbstfahrer-Verleihanstalt 62
Crawford, W. J., Thermosäule 425
Crescent Automobile Manufacturing Co., Selbstfahrer 211
Crompton, R. E. B., Leistungsfähigkeit von Selbstfahrern 62
Cross, Aceto-Cellulose 355
Crova, Ladungsanzeiger 56
Curtis, F. G., Erreger 231

Dary, G., à travers l'Electricité 137
— Dogcart 274
Dasking, G., Accumulator unter Druck 272
David, Ch., Die Accumulatoren auf der Pariser Weltausstellung 215, 245, 262
Davies, Ph. J., Herstellung von Sammlerplatten 365
Davis, Sammelbatterie in Bahnkraftstationen 432
— D. L., Kraftwagen 320
Delafon, Ph., Trockenelement 112
Delasalle, A., Geschichte des elektrischen Wagens 338
Dell, A. G., Elemente 285
Dercum, H. J., Element 232, 274, 422
Deutsche Steinzeugwarenfabrik, Accumulatorenkasten 237
Deutsch-schweizerische Accumulatorengesellschaft, Sammler 156
Dey, H. E., Bakerscher Wagen 430
Dick, Zugbeleuchtung 275, 430
Dieudonné, E., Accumulatorentechnik 375
Dolan, Cl. W., Accumobil 376
Dolezalek, F., Gaspolarisation 206
— Temperaturkoeffizient des Bleiaccumulators 167
Draulette, Hansom-Cab 223
Dunn, R. H., Thermosäule 301
Dupont, L., Mylord 411

Eastern Carbon Works, Klemme 81
Eck, J., Boote 252
Edison jr. Electric Light and Power Co., Primärelement 85
Edison Manufacturing Co., Element 113, 222
Edison, Th. A., Elektricität aus Kohle 340, 356
Egger-Lohner, Selbstfahrer 84
Eglin, W. C. L., Sammlerelektrode 220
— Tragevorrichtung 39
Ehrich, S. W., Accumulator 234
Elbs, K., Elektrolyse eisenhaltiger Schwefelsäure 403
— Plumbisulfat 426
Electrical Lead Reduction Co., Sammlerplatte 194
Electrical Undertakings, Accumulator 167
— Wagen 410
Electric Carriage and Wagon Co., Accumobilen 102
Electric Contract Co., Element 223
Elektricitäts-A.-G. Hydrawerk, Element 152, 245, 253, 291
Elektricitäts-A.-G. vorm. Schuckert & Co., Landauer 243
Elektricitätswerke vorm. O. R. Kummer & Co., Postwagen 138
Electric Motive Power Co., Wagen 84, 410
Electric Motor Co., Wagen 410
Electric Power Co., Sammler 222
Electric Power Storage Syndicate, Accumulator u. Voiturette 262, 274
Electric Storage Battery Co., Tractionsaccumulatoren 45
Electric Vehicle and Transportation Co., Wagen 103
Electric Vehicle Co., Beschreibung der Anlage 411
— Wagen 288, 431
Electrique, P., elektr. Wagen 198
Elektrotechnisches Institut Frankfurt a. M., Messgeräte 245, 292
Elgin Automobile Co., Selbstfahrer 179
Elsner, H., elektrische Bahnen 119
Emerson, H. D., Selbstfahrer 210
Encausse, L. u. L., Element 76, 133
Engl, M., Accumulator 372
— Elektromobil Jenatzy 372
Entz, J. B., Selbstfahrer 44
Eppstein Co., Selbstfahrer 210
Epstein, L., Lebensbeschreibung 431
Erlacher, Zellenschalteranlage 432
Excelsior Dry Battery Mfy., Trockenelement 212

Faber, F., Quecksilberkontakt 40
Fabre, L., Automobilzelle Lacroix 387
Farbaky-Schenek, Versuche mit Accumulator —, Peters 227, 259
Fay, O. H., Sekundärelement 387
Federal Battery Co., Element 218
Feilendorf, R., Zündaccumulatoren 253
Ferguson, L. E., Sammlerbatterien für Stationen 305
Field, C. J., Selbstfahrer 118
Fiess, J., Elementenkohle 34
Fischer, Element 11
— B., Füll-(Erreger-)masse 102
— F., Plumbisulfat 426
Fishell, E. M., Element 332
Fleming, Element 12
Fliess, R. A., Ausstellung des amerikanischen Automobilklubs 430
— das elektrische Automobil vom geschäftlichen Standpunkt 370, 390
Förster, F., Accumulatorenbetrieb auf Schiffen 375
— Elektrotechnische Praxis 224
Fontaine, J. P., Primärelement 150
Ford, G. A., Sammler 336
Forestier, Accumobilen 321
Forsberg, E. A., Vorausbestimmung der Kapacität von Batterien 409
Franke, E., Accumulatorenplatte 35
Fulmen, Accumulator 88, 99, 156, 157, 223, 392

Gahl, Gaspolarisation im Accumulator 267
Gaillard, Accumulatorplatte 15
Gamajuneff, P., Element 11
Garassino, Accumulator 198
Garbe, Ladungsanzeiger 56
Garcia, L. G., Sammler 235
Garcin, B. G. S. Elektromobil 239
Gawron, J., Accumulator 14, 113, 154
General Electric Automobile Co., Selbstfahrer 62
General Electric Co., Ladevorrichtung 429, 431
General Electric Storage Battery Co., Sekundärelement 369, 370
Gent, W. A., Giessform 113, 199
Geoffroy & Delore, Accumulator 307, 343
Gerson, F. Ritter v., Schnellverkehr auf elektrischen Bahnen 174
Gesellschaft für Verkehrsunternehmungen, Wagen 120, 287, 323
Gesner, G. W., Accumulator 197
— H. C., Accumulator 197
Gestel, I. T. van, Accumulatorplatte 234
Gibbs, L. T., Geschäftswagen 274
Gilchrist Jar Co., Batteriegläser 200
Giraud, thermoelektrische Öfen 102
Girault, P., Ladung und Entladung von Accumulatoren 375
Gladstone, H. St., Sekundärelement 130, 212
Globe Electric Co., Elementenelektrode 299
— Elementverschluss 111
Goldstein, R., Accumulator 171, 334
Goller, E., Sammelplatten 39
Gorski, D. F., Prüfung des Accumulators Monobloc 409
Gottscho, L., Ladelampe 44
— Thermosäule 233, 266
Gould, Accumulator 430
— Accumulatorzelle 167, 237
— Wagenbeleuchtung 275
Gould Storage Battery Co., Automobilzelle 320
Gouy, G., Normalelemente 321

d by Google

Graeber, J. H., Accumulatorenmasse 173
— Isolirwand 132
— Sammlerelektrode 59
Grätzel, R. v., Masseträger 207
Griner, G. J. A., Accumulatorplatte 268, 429
Grotrian, O., Element 12
Gülcher, R. J., Herstellung der Bleiumrahmung von Elektroden 366
— Verweben von Bleidrähten 332
Guitard, L., Element 92, 274
Guthe, Clark-Element 44

Hadfield, R. A., Legierung für Thermoelemente 129
Härdén, J., Herstellung kleiner Accumulatoren 339
Hagen, G., Nachruf 199
Hammond, Sammler 158
Hanchett, Behandlung von Accumobilen 135
— Berechnung von Automobilbatterien 304
— G. F., Stromschliesser 138
Hanscom, W. W., Sammler 60
Harburger Gummi-Kamm-Co., Isoliernägel 46
Harff & Schwarz s. Maxwerke
Harrison, Element 34, 274
— J. W., Thermoelement 219
Hart Accumulator Co., Sammler 209
Hartford Accumulator Co., Sammler 190, 236
Hartmann & Braun, Thermoelement 12
— Messinstrumente 245
Hathaway, J. G., Sammler 134, 195, 208
Hayes, J. L., Aufhängevorrichtung für Elektroden 347
Hazelton, Selbstfahrer 118
Headland, Accumulator 20
Heebner, S. Y., Accumulator 154, 428
Heffernan, Th., Element 111
Heffter, W., Die Accumulatorenfabriken in den Jahresberichten der preuss. Regierungs- und Gewerberäte 418
Heidel, G., Elementenelektrode 299
— Elementverschluss 111
Heil, A., Element 296
Heim, C., Ladung von Accumulatoren 246
Heimel, F., Accumulator 134, 135
— Sammlerelektrode 114, 238
Heinemann, A., Bleiaccumulatoren 87
— wirksame Masse 16
Heinrich, R. O. A., Diaphragma 49
— Normalelement 133
Heinz, Accumulator 306, 412
Helbig, D., Ausdünstungen der Accumulatoren 207
Heldt, P. M., Ausstellung des amerikanischen Automobilklubs 430
— Motoren für Accumobilen 138
— kombinierte Selbstfahrer 210, 339
Helios-Upton-Co., Accumulatorenanlage 432
— Sammler 212
Heller, F., Ladestation für Accumobilen 245
Henderson, J., Normalelemente 287
Henschel & Co., s. Berliner Maschinenfabrik
Hering, C., Zweiflüssigkeitselement 232
Herschmann, A., Lastwagen 354
Hertel, C. W., Kohle mit Metalleinlage 280

Hertoghe, J. A. C. de, Plantéplatte 36
Hess, H. K., Zweiflüssigkeitselement 232
Hewitt, J. u. Th., Sammlerplatte 248
Hewitt-Lindstrom Motor Co., Sammlerplatte 339
— Wagen 286, 375
Hibbert, W., Sammlerprobleme 177
Higgins, P. K., Accumulatoren in Telephoncentralen 239
Hills, R., Accumulator 300
Hirschwanger Accumulatorenfabriks-Gesellschaft Schrefler & Co., Sammlerelektrode 142
Hodgson, A. E., Accumulator 16, 335
Hohn, J. B., Accumulatorenkästen 82
Hopfner, L., Oberflächenplatten in Accumulatoren 8, 32, 70, 100
Holland, Unterseeboot 20, 200, 324
Honigmann, E., österreichische Accumulatorenindustrie 120
Hospitalier, E., Accumulatoren-Wettbewerb 41
— L'Electricité à l'Exposition de 1900 211, 323, 339
Hough, A., Sammler 60
Hub Motor Co., elektr. Wagen 102
Hunt Co., C. W., elektr. Lokomotive 429
Hunter, R. M., Selbstfahrer 61
Hutchinson, W. M., Automobilbatterien 305

Illinois Electric Vehicle Transportation Co., Ladeeinrichtung 135
— Wagen 157
Imbault, Automobilaccumulator 409
Irving, F. K., Elektrode 171
— Element 407

Jacob, H., Accumulator 173
Jacobi, M. H., Boot 321
Jaeger, W., Normalelemente 3, 28, 51, 73, 89
— Westonelement 365
Jameson, A., Secundärelement 350
Janet, P., Premiers Principes etc. 43
Jean, Ch., Accumulatorenbetrieb 210
Jeantaud, Wagen 286
Jeanty, Kupfersulfatelement 150
Jenatzy, Wagen 287, 372
Joel, H. F., Motorwagen 223, 285, 410
Jorg, A., Widerstände 63
Johannet, Accumulatorenbetrieb 372
Jollivet, Ch., Element 280
Jones, H. L., Stromquellen für ärztliche Zwecke 137
Julien, Accumulator 135, 427
Jumau, L., Accumulator-Untersuchungen mit Hilfselektrode 207
— Kapacität der Accumulatoren 210
Jungner, E. W., Element und Accumulator 151, 178, 308
— negative Sammlerelektroden 408
— positive Elektrode 349

Käs, R., Sammlerelektrode 36, 428
Kaiser, C., Element 400, 425
Kallmann, M., Ergebnisse des Accumobilenwettbewerbs in Berlin 352
Kampen, van, Plantéplatte 36
Kansas City Electric Light Co., Accumulatorenanlage 432
Karmin, V., Ladevorrichtung für Automobilen 326
Katz, R. A., Accumulatorelektrode 368

Kendrick, A., Überführungszahl von Schwefelsäuregemischen 287
Kennedy, P., Accumulator 169
— R., Accumobilen 286
Keyser & Schmidt, Pyrometer 321
Kieseritzky, R., Watt-Trocken-Accumulator 62
King, F., Lebensbeschreibung 432
Kirchner, J., Widerstände 63
Kirstädter, F., einheitliche Bezeichnung der Elektroden von galvanischen Elementen und Accumulatoren 379
Kitsee, I., Automobil-Primärelemente 238
Klemenčič, J., Widerstand des Weston-Elements 331
Kliemt, C., Postwagen 88, 120
Knickerbocker Trust Co., Sammler 233, 326
Knorre, G. von, Hydraelement 44
— Manganverbindungen im Accumulator 272
Knowles, E. R., Sammler der El. Power Co. 222
Knox, H. E., Sekundärelement 350
Knudsen, C. H., Füllmasse 237
Köhinger, K., Wiener Automobil-Ausstellung 253
Kölner Accumulatorenwerke Gottfried Hagen, Ausstellung in Kiel 230
— Automobilzellen 198, 340
— Eisenbahnwagenbeleuchtung 182
— elektrische Lokomotive 44
— Hochspannungsaccumulator 409
— Untergestell für Sammelbatterien 37
König, A., Widerstände 63
Kohn, M., Putzerbatterien 79
Krannhals, E., Strassenbahn 120
Krieg, M., Taschenbuch der Elektricität 43
Krieger, Wagen 287
Krüger & Co., O., Niederschlagen von Metallen 96
Krupp, H., säurebeständige Masse 355
Kühlstein Wagenbau, Mailcoach und Phaeton 84, 338
Kummer, W., Berechnung und Prüfung von Automobilen 251

Lacroix, L. E., Automobilzelle 387
Laffargue, J., Verteilung der elektrischen Energie in Paris 255
Lagarde, Accumulator 133
Landé, F., Sammler 114
Langrenne, E., automobiles Pferd 252
Langton, J., Schutzvorrichtung für Verbindungen 186
Langville, L. S., Thermosäule 402
Lavison, H. de R. de, Elemente 11, 266
Le Chatellier, Accumulator 15
Lee, Accumulatoren 411
Leecoll-Accumulator 411
Letert, elektrischer Wagen 198
Leffer, G. L., Accumulatorelektrode 49, 269
Legros, R., Elektromobilen 339
Lehmann, A., Sammlerplatten 195
Leitner, H., Accumulator 167
— Formierapparat 195
— Scheidewand für Sammlerplatten 337
Lenzarder, B. T., Raddatzsches Unterseeboot 286
Leve, G., Accumulator 427
Levetmann, E., Füllen der Elektroden 335
— Guss von Grossoberflächenplatten 415
Levy, E., Sammler 114

L'Hoest, Zugbeleuchtung 62
Liebenow, C., Eisen im Accumulator 403
— Gaspolarisation im Accumulator 267
— Thermoelektricität 205
— Trockenaccumulatoren 67
Liebert, J. A., galvanische Batterie 86
Liebig, J. v., Element 34
Lincoln Electric Co., Motor 320
Lindeck, St., Weston-Element 365
Lindemann, J., Accumulator 100, 375
Lindenberger, Ch. u. H., Sammler 38
Lindstrom, Ch. A., Geschäftswagen 338
— Sammlerplatte 248
— s. a. Hewitt-Lindstrom Motor Co.
Lobdell, E. L., Ableitungsplatte 339
— Isolationsplatte 283
— Sammlerelektrode 86, 334
Lodge, Volta-Effekt 101, 287
Loewenthal, Automobilbatterien 354
Löwit, A., Sektionsschalter 302, 320, 375
Lohner & Co., Jakob, Automobilen 84, 244, 339, 376
Loose, F. u. M. Schiemann, Taschenbuch für Monteure etc. 19
Loppé, F., Accumulatorplatte 268, 429
— Kapacität von Accumobilbatterien 273
— Production de l'Energie électr. 339
Louvet, H., Accumulatorenprüfung 41
Lowry, T. M., Überschwefelsäure 252
Lucas, R. N., Sekundärelement 407
Lugard, E. C. H. T., Accumulator 386
Lunge, Eisenprobe 403
Luther, R., Oxydations- und Reduktionsketten 252
Luxenberg, Lösung des Problems der elektrischen Fahrzeuge 360, 380
Luxsche Industriewerke, Wagen 399
Lyndon, L., Ladung von Accumulatoren 223

Maarssen, Accumulator 62
Macdonald, J. H. A., Automobilen im Kriege 223
Mac Rae, R. u. H. C., Sammlerelektrode 220, 392
— Spannungsregelung von Sammlerbatterien 197
— Tragevorrichtung 39
Magdeburger Elektromotorenfabrik, Elektromotore 245
Majert, W., Accumulator 15, 44, 229, 255
— Accumulatorplatten 94, 96, 239
Manen, H. van, Plantéplatte 36
Marek, W., EMK von Normalelementen 178
Marino, P., Sammler 169, 192, 220, 274
Marks, W. D., Selbstfahrer 61
Martin, A. Ch., Element 296
— D. Ph., Accumulatorplatte 268, 429
— H. S., Sammler der El. Power Co. 222
— T. J., Unterhaltungskosten eines Automobils 338
Mather, Accumulatoren in Centralen 308
Mattersdorff, W., Strassenbahnen 44
Matthes, G., Geruch in Accumulatorenwagen 118
Matthews, J., Accumulator 300
Matthias, J., Thermosäule 35, 93, 100, 282
Maxham, L. M., Automor 429
Maxim, H. P., Ausschalter für Automobilen 305
— Selbstfahrer 44
Maxwerke, Elektricitäts- und Automobilgesellschaft Harff & Schwarz, Accumulatoren 253, 278
Maxwerke, Wagen 244, 253, 291, 354
Mayer, C., Thermoelektromotor 254
— H., Automobilausstellung in Frankfurt 291
— Automobilausstellung in Leipzig 398
Mc. Cartney, R. C., Primärelement 133
Mc. Dougall, W. M., Sammlerelektrode 250
Medwedjeff, P., Accumulatorplatte 349
Melkebeke, Salz Traub 285
Melms, G. J., das städtische Elektricitätswerk zu Frankfurt a. M. 158
Merriam, J. B., Ladevorrichtung für Accumobilen 372
Merrill, J. H., Silbervoltameter 178
Meyer A.-G., Dr. Paul, Sektionsschalter 320, 375
— C., gelochte Bleielektroden 13
— Fr., elektrischer Postwagen 354
— P., Bestimmung des Ladezustands 115
— Element 365
Meynier, A., Elektromobilen 339
Michalowski, T. Ritter von, Sekundärelement 132, 239, 300
Mildé, Fils & Co., Ch., Wagen 286, 287, 355
Mildner, H., Sammlerelektrode 80
Mills, W., Elektrodenklemme 81
Milnes, J., Betrieb von Accumulatorenwagen 119
Monobloc Accumulator Syndicate, Accumulator 6, 210, 427
— Gorski 409
Montel, S. A., bewegende Kraft für ein Automobil 338
Montpellier, J. A., l'Electricité à l'Exposition de 1900 211, 323, 339
— Kupfersulfatelement 150
— le Monteur Electricien 238
— Nutzbarmachung von Meerwasser 339
— Production de l'Energie électrique 323, 339
Moore, P. S., Umkehrbarkeit von Elementen 137, 280
Morin, H. P., Accumulatorplatte 268, 429
Morris, H. G., Selbstfahrer 61, 102
Morrison, Accumulator 212
Moskowitz, Zugbeleuchtung 430
Motorfahrzeug- und Motorenfabrik Berlin, Beschreibung 411
— Wagen 253
Motorwagenverein, Jahresbericht 376
Mouterde, F., Accumulator 284
Mugdan, M., Studien am Bleiaccumulator 13
Muhlberg, A., Ladeeinrichtung für Motorwagen 304
Müller, W. A. Th., transportable Elektricität 149, 164

National Automobile and Electric Co., Wagen 355, 431
National Carbon Co., Element 118, 281, 332, 350
National Motor Carriage Syndicate, Wagen 223, 285, 305, 410
Nehlung, F., gelochte Bleielektroden 13
Nettel, K., Automobilen 320
Nennewitz, O., Bleiverbindung mit Hebelschluss 40
Nernst, W., Gaspolarisation 206
Neuhaus & Pauer, Break 253
Neumann, P., Sammlerplatten aus schwammförmigem Metall 339
New, E. S., Sekundärelement 407
New England Electric Vehicle Transportation Co., Laderaum für Accumobilen 274
— Selbstfahrer-Verleihanstalt 62
— Wagen 320
Niblett, J. Th., Sekundärelement 169, 194
— Verhütung des Emporkletterns 81
Niblett, Sutherland & Marcuson, Batterie 412
Nitzschke, P., Element 111
Non Polarizing Dry Battery Co., Trockenelement 158
Norden, K., leichter Accumulator 355
— Oberflächenbestimmung von Elektroden 93
— Bestimmung der Stromverteilung auf Elektrodenflächen 426
Norris, Sammelbatterie in Bahnkraftstationen 432
Nostrand, B. B. v., Sammlerbatterien für Kleinbahnen 373
Nottebohm & Co., Zellenschalter 223
Nürnberger Velocipedfabrik „Hercules" vorm. Carl Marschütz & Co., Wagen 244
Nungesser, P. P., Zündungselemente 178
Nungesser Electric Battery Co., Element 101, 157

Oelze, H., Element 113
Ofenschüssel, L., Primärelement 149, 164
Offenbroich, P., Element 281
O'Gorman, M., Versuche mit Selbstfahrern 429
O'Keenan, Ch. E., Element 332
Olds Motor Works, Accumobilen 411
Oliver, J., Thermosäule 425
Oméga-Accumulator 307, 343
Oppermann, C., Dogcart 320
— Misserfolge der Londoner Electrical Cab Co. 252
Osburne, Verbindungsplatte 156
Otis, N. P., Trockenelement 59
Overbury, F. C., Element 155, 205
— Federalsalz 61
— Sammler 237
— Unzuträglichkeiten bei Primärelementen 208
Oxide Battery Co., Sammler 213

Parham, E. C., Gleiten der Räder 391
Parker, Ladungsanzeiger 57
— Th., Elektricität auf Landwegen 118
Parkhurst, Element 296
Partz, Element 118
Paul, J., Motorfahrzeug-Ausstellung in Nürnberg 243
Pauling, H., Element 355
Payen, C., Kontakt der aktiven Masse 37
Pechan, J., Elektromaschinentechnik 211
Pedreni, Primärelement 197
Peekskill Traction Co., Pufferbatterie 160
Pélissier, G., Element 158
— Fiaker 102
Perret, F. A., Accumulator 212
— Selbstfahrer 174, 212
Perret Storage Battery Co., Accumulator 174
Perrin, A., Accumulator 388
Perrot, E., Accumulatorelektroden 226, 251
Perry, D. P., Sammlerzelle 247
— J., Laden kleiner Accumulatoren 157
Pescetto, Accumulatoren 98, 411

Digitized by Google

Peters, F., Eisen im Accumulator 403
— Pastierungsversuche 227, 259
— Reduktion des Bleisuperoxyds positiver Platten durch Licht 279
— Sammlerprobleme 175, 197, 242
— Selbstentladungen im Accumulator 209, 258, 290
— weich gewordene positive Accumulatorenplatten 125
Petersen, Ch. U. E., Ladung und Entladung 40, 178
Pfannenberg, A., Primärelement 27, 133
Phenix-Accumulator 100, 134, 215
Pierard, E., Telegraphieren 158
Pieschel, O., Sammlerelektrode 80
Pirani, Pufferbatterie 159
Placet, P. E., Ladung von Accumulatoren 41
Platt, C. M., Element 218, 231
Plecher, A., Gaselement 315
Pollak, Ch., Accumulatoren 97, 264, 373
— Accumulatorelektrode 202
— Einbau von Sammlerelektroden 336
— Schwammblei 350
— s. a. Accumulatorenwerke System Pollak
Polzin, E., Accumulatorplatte 15
Poole, C. O., Sammlerbatterien 356
Pope Manufacturing Co., Vermeiden falscher Verbindungen bei Automobilbatterien 389
Pope & Son, W., Accumulator 100, 135
Poppenburg, J. v. d., Accumulatorelektrode 432
— Element 239
Poppenburgs, v. d., Elemente und Accumulatoren, Wilde & Co., Masseträger 79, 193
— Sammlerelektrode 131
— Trägerüberzug 236
Porous Accumulator Co., Metallbänder 188
Porsche, Elektromobil 376
Porter, H. C., Secundärelement 387
Post, E. R., Element 295
— J., Element 92
— Erreger 34
Prade, B. G. S.-Elektromobil 239
Prat, F., Accumulatorenprüfung 41
Preiss Electric Storage Syndicate, Secundärelemente 196
— transportable Platten 318
Prestwich, P., Accumulator 192
Prométhée, Fabrik, Element 156
Pullen Battery & Electrical Manufacturing Co., Element 20
Pumpelly, J. K., Accumulatorplatten 234, 273
— Automobilen 210

Ruddatz, Unterseeboot 286
Rae, F. B., amerikanische Selbstfahrer 82
Rae Motorcycle Co., elektrisches Cab 82
Rawson, W. St., Elemente 12, 232, 287, 424
Reed, Ch. J., Accumulator 80
— Brennstoffelemente 119
Reform-Element-Elektr.-Ges., Element 25
Reiniger, Gebbert & Schall, Atmungsröhre an Accumulatoren 119
Reitz, F. M. H., aktive Masse 155, 251, 319
Relin, J. B., Accumulator 388
Renault M., Kraftwagen im Militärdienst 338
Renger, J., Sammlerplatten 122
Reuterdahl, A., Sammler 317, 339
Reyval, J., Accumulatoren Fulmen u. Blot 392
— Accumulatoren Heinz 306
— Accumulator Omega 307
— Accumulatoren Pescetto 411
— Accumulatoren Pollak 373
— Accumulatoren der Soc. pour le Trav. électr. des Mét. 373
— Selbstfahrer Berthier 210
— Krieger-Wagen 45
Ribbe, P. F., Accumulatorplatte 119, 260, 347
Richardson, J. C., Voltaeffekt 197
Richmond, Ch. T., Element 281
Ricks, A., Accumulatorelektrode 349, 404
Righi, A., Voltaelement 101
Riker, A. L., Selbstfahrer 62, 118, 198, 286
Riker Motor Vehicle Co., Wagen 62, 174, 354, 430, 431
Roch, E. H., Element 274
Roche, W., New Standard Autogas Battery 370
— Trockenelement 199, 212
— Zündungs- u. Beleuchtungsbatterie 239
Rockel, H., Element 281
Rodanet, A., Automobile Yachten 411
Romanelli, G., Elementenflüssigkeit 400
Rooper, W. O., Sammler 388
Rosendorff, E., Verbindung von Elektroden 13
Rosenthal, Accumulator 223, 410
Roster, Ch., Accumulatorelektroden 90, 388
Rossander, C. A., Vorausbestimmung der Kapazität von Batterien 409
Roux, Ladungsanzeiger 57
Rowbotham, W., Zweiflüssigkeitselement 77
Rubens, Thermosäule 321
Ryan, Th. J., Accumulatorelektrode 315
— Oxydation negativer Elektroden 364
— Verbindungssteg für Sammler 319

Sächsische Accumulatorenwerke, Grubenlaterne 103
— Gütertransportwagen 159
— Polklemme 81
— Sammler 243, 291
— Sammlerelektrode 249
— Strassenbahnen 135
— Wagen 243, 291, 399
Sage, F. B., Stromschliesser 138
Salom, P. G., Sammlerplatte 194
— Selbstfahrer 61, 102
Say, Lastwagen 391
Schärtler, C., Accumulatorenkasten 237
Schanschieff, A., Accumulator 335
— Element 296
Scheele, Heinrich, Accumobilen 286, 287, 292, 344, 399
Schiemann, M., elektrische Bahnen und Selbstfahrer 198
Schiff, E., Spannungen bei Accumulatorenanlagen 17
Schindler, K., Accumulatoren-Unterstationen 287
— Umschaltungen für Maschinen und Accumulatoren 392
Schloss, H., Sammlerelektrode 300
— Schutzhülle für Elektroden 153
Schmidt, O., Löten von Accumulatoren 216
Schmitt, P., Platten für Sekundärelemente 308
Schoeller & Co. s. Hirschwanger
Schoop, M. U., Hochspannungsaccumulator 400
— Lade- und Entladevorrichtung 115
— Pariser Weltausstellung 253
— Selbstentladungen 209, 256, 290
— Untersuchungen an Accumulatoren 130
Schreiber, R., zeitweise Beleuchtung mit Tauchbatterie 253
Sebert, Bromelement 339
Security Investment Co., Accumulator 80
Sever, G. F., Automobilen 210
Shattuck, Selbstfahrer 118
Shaw, H. S. Hele-, Motorfahrzeuge 252, 286
— Kosten von Accumobilen 211
Shepardson, G. D., Zugbeleuchtung 275
Sherrin, Accumulator 100
Shinn, A. L., Zweiflüssigkeitselement 232
Siber, K., Sammlerelektrode 405
Sidler, H., Zellenschalteranlage 432
Sieberg, H. Egg-, thermoelektrische Ströme 308
Sieg, E., Automobilbatterien 183
— Berechnung von Pufferbatterien 153
Siemens und Halske, Element 78, 181
Silvey-Accumulator, Versuche mit, Peters 227, 259
— W. L., Sekundärelement 195
Sipe & Sigler, Accumulator 62, 179
Skwirski, J., Accumulator 37, 349
Smith, S. E., Zinkhalter 205
— W. H., Thermosäule 400
Società Italiana di Elettricità, Accumulatoren Pescetto 98, 411
Société anonyme des Mines de Yauli, Element 297
Société anonyme l'Electrique, Accumulator 6
Société anonyme pour le travail électrique des métaux, Accumulator 97
Société de l'accumulateur Fulmen, Accumulator 99
Société des Accumulateurs électriques à gaz sous pression et des accumulateurs électr. légers à haute tension, Sammler 156, 253, 321
Société des Voitures Creanche, Wagen 224
Société des Voitures électriques et Accumulateurs B. G. S., Wagen 286, 411
Société d'Etude des Accumulateurs Phénix, Accumulator 100, 134, 215
Société d'Etude des Piles Electriques, Element 11, 106, 187
Société Française des Véhicules Electriques, Riker-Wagen 286
Société pour le Travail électrique des Métaux, Sammler 239, 286, 373
Soudières, Accumulator 134
Soulier, A., Elektromobilen 339
— Leclanché-Element 370
Spadavecchia, G., thermoelektrische Eigenschaften des Wismuths etc. 212
Sperry, E. A., Accumulator 193, 233, 249, 406
— Automobilen 252
— Batterieregulator 196
— Umhüllung für Sammler 239
— Wagen 135, 286

Digitized by Google

Spiers, F. S., Kontaktelektricität 61
Stabenow, R., Zündaccumulatoren 253
Stanecki, Z., Accumulatorplatten 208
Stearns & Co., E. C., Motorwagen 84, 85, 391
Steinmann, E., thermoelektrische Eigenschaften von Legierungen 251
Stendebach, F. C., Sammlermasse 155, 251, 319
St. Louis Automobile & Supply Co., Automobilen 320
Stobrawa, M., elektr. Strassenbahn 252
Stockmeyer, W., Sammlerplatte 132
Stodghill, G. F., Aufhängevorrichtung für Elektroden 347
Stone, Zugbeleuchtung 430
Strasser, Gaspolarisation im Accumulator 267
Strecker, H., positive Hartmasseplatten 15, 106, 178, 308
Streintz, F., Temperaturcoëffizient 167
Strong & Rogers, Stanhope 375, 392, 431
Suddeutsche Behrend-Accumulatorenfabrik O. Behrend, Accumulatoren 244, 291
Sussman, Grubenlampe 103
Sutherland, M., Secundärelement 169, 194
— Verhütung des Emporkletterns 81
Swinburne, J., Sammler-Probleme 177

Teal, W. B., Sammler 38
Terry, H. L., Kautschukersatz 63
Theyer & Rothmund, Mylord 253
Thomsen, J., fortlaufende Einschaltung von Sammlergruppen 400
Thresher Electric Co., Selbstfahrer 199
Thüringer Accumulatoren- und Elektricitätswerke, Accumulatorenanlagen 287
— Ausstellung in Kiel 230
Thurston, R. H., Geschichte der Automobilkonstruktion 224
Thury, automatische Ladung v. Sammlerbatterien mit konstanter Spannung 355
Tiefenthal jr., C., gelochte Bleielektroden 13
Tischbein, elektrische Lokomotiven 18
Titanaccumulatorenwerke, Sammler 114, 134, 135, 253
Tobiansky d'Altoff, L., Accumulator 59, 113, 157
Tobler, H., Isolierwand 132
Török, Element 11
Tolzmann jr., G., Ladelampe 44
Tommasi, D., Berechnung der E. M. K. 61
Tommasi, D., Brennstoffelement 119
— Sekundärelement 271, 308
Traub, Elektrolytsalz 285
Tribelhorn, Accumulatoren 293
Trillet, J., Element 10
Trumbull Mfg. Co., Ladevorrichtung für elektrische Fahrzeuge 371
Tudor-Accumulator 98, 133, 243, 244
Turley, Th. B., Thermosäule 425

Ullmann, J., Messapparat f. Wagen 158
Union-Accumulator 255
United States Battery Co., elektrische Kerze 63
— Sammler 283
— Zünderanordnung 287, 305

Vereinigte Elektricitäts-A.-G., Selbstfahrer 84
Viau, R. A., Sammler 221, 321, 375, 392
Vicarino, Zugbeleuchtung 430
Vignon, Bromelement 339
Vlatens, van, Accumulatorenbetrieb 372
Vogel, Fr., Schaltung von Elementen 2
— W., die Elektricität etc. 18
Vogt, A., Widerstände 63
— A. G., Elektrode 172, 407
Vogt & Hatzer, elektrische Apparate 292
Vollmer, Accumobilbatterien 123
— Wagen 84, 338
Vulkan-Automobilgesellschaft, Wagen 399

Wade, E. J., Sammler-Probleme 174, 177
Walton, W. A., elektrische Traktion 174
Ware, H. B., Element 266
Waterbury Battery Co., Element 218, 231
Watt, Accumulatorenwerke, Boot, Sammler 115, 244, 291
Watt, W., Sekundärelement 350
Waverley-Wagen 431
Weaver, V. M., Laden von Automobilbatterien 135
Webb, A. C. F., Strassenbahnen in Sidney 412
Weber, P., Accumobilfragen 163
— Plantéplatte 343
— Spannungsreglung für Automobilbatterien 429
Wehrlin, H., Grossoberflächenplatte u. Pufferbatterien 351
Weiler, W., Wörterbuch etc. 82
Weiner, C. C., Widerstände 63
Welford, R., Sekundärelement 170
Wentzke, R., Abzweigungsverschraubung 42
West, J. H., Überschwefelsäure 252
Westerdahl, K., Deckel für Accumulatoren 16
Westinghouse Electric a. Manufacturing Co., Converter 212
— Ladeapparat für Automobilen 238
Weston, G. F., Sekundärelement 317
Weymersch, H., Accumulator 319, 407
Wheeler, S. S., Selbstfahrer 118
White, L. G., Sammler in Stationen 321
Wiegand, S. H., Sammler 269, 316, 355
Wierss & Co., Element 156
Wiley, F. R., Accumulatorelektrode 79
Wiley Electric Co., Accumulatorelektrode 79
Willard, Accumulator 62, 157, 179, 431
Winton Motor Carriage Co., Zündung 101
Witzel, A., Element 34
Wolff jun., F. A., Messkunde 178
— Normalelemente 157
Wollny, F., Strassenbahnen 178
Wood, W. W., Elementenklemme 219
Wood & Son, F. R., Geschäftswagen 274
Woods Motor Vehicle Co., Wagen 198, 375, 431
Wright, A. C., Klemme 296
Wüste & Rupprecht, Accumulator 134
— Grossoberflächenplatten und Pufferbatterien 351
— Zugbeleuchtung 275
Wuillot, M., Accumulatorenplatten 59

Yost, E. F., Thermosäule 400

Zacharias, J., Accumulator nach, Versuche mit, Peters 227, 259
— interessanter Accumulator 359
— die Accumulatoren etc. 431
— Abschaffung des Accumulatorenbetriebs in Berlin 328, 385
— Berliner Strassenbahn 107
— galvanisches Element 27
— Traktionsaccumulatoren 5
— Verbindung von Elektroden 13
— zur Lösung des Problems der elektrischen Fahrzeuge 416
Zahner, Element 11
Zechlin, M. R., Einbau von Wagenbatterien 353
— Konstruktion von Accumobilen 203
Zenger, Nutzbarmachung von Meerwasser 339
Zinnemann & Co., Accumulatoren 199

Patentregister.

Dänemark.

Nr.	Seite
3 016	237

Deutsches Reich.

Nr.	Seite	Nr.	Seite	Nr.	Seite	Nr.	Seite	Nr.	Seite
		60 806	274	99 543	283	107 513	59	108 291	138
		69 586	59	100 776	293	107 514	80	108 356	115
		70 431	334	100 825	115	107 725	79	108 377	13
		73 055	153	102 637	188	107 726	16, 88	108 448	111, 266
23 994	34	81 021	117	103 045	40	107 727	16	108 632	131
34 173	153	83 154	300	103 193	115	107 728	40	108 921	96
34 581	274	89 515	131	105 568	295	107 823	94	108 964	152
37 012	227	93 182	427	106 231	424	107 921	96	109 016	93
38 383	300	93 427	149, 164, 318	106 233	15	108 003	81	109 027	178
45 251	34	94 654	94	106 234	12	108 153	34	109 235	154
51 650	233	95 661	335	107 235	77	108 167	114	109 236	114
53 620	233	98 274	131	107 438	63	108 252	78	109 489	114

Digitized by Google

Nr.	Seite
109 490	195
109 570	254
109 793	188
109 845	187, 266
109 881	193
110 030	153
110 145	223
110 210	151, 349
110 228	146
110 929	250
111 014	253
111 230	207
111 264	249
111 404	236
111 405	239
111 407	274
111 500	298
111 575	272
111 576	283
111 657	233
111 734	334
111 753	415
111 912	352
112 073	305
112 111	334
112 112	339
112 113	336
112 114	335
112 181	266
112 351	300
112 704	332
112 712	266
112 888	300
112 889	318
113 207	349
113 725	386
113 726	349
113 727	366
113 799	389
114 026	405
114 118	403
114 302	409
114 483	422
114 484	428
114 485	428
114 486	412
114 487	424
114 740	400
114 905	408
115 605	427
115 753	425

Gebrauchsmuster.

Nr.	Seite
122 436	17
124 386	89
124 662	16
124 939	15
125 050	14
125 051	15
125 088	40
125 501	13
125 645	35
126 014	37
126 211	113
126 301	111
127 039	34
128 131	119
128 307	132
128 843	113
128 844	113
128 998	115
130 489	132

Frankreich.

Nr.	Seite
286 656	173
287 271	76
291 081	16
291 101	36
291 220	15
291 259	40
291 331	15
291 507	37
291 928	113
292 149	92
292 163	96
292 699	171
292 792	172
293 182	112
295 887	281
296 020	300

Grossbritannien.

Nr.	Seite
1884:	
6 876	296
1885:	
8 076	236
1889:	
10 709	283
1890:	
4 384	428
1891:	
14 702	428
1893:	
13 081	79, 428
1894:	
18 809	334
1896:	
3 712	284
16 270	249
21 956	335, 427
1897:	
15 993	424
1898:	
3 368	428
24 570	12
1899:	
1 844	94
2 144	111
2 129	81
2 748	11
3 469	133
5 647	130
6 685	133
6 873	192
7 479	196
7 892	178
8 358	194
8 522	170
9 134	284
9 351	178
9 367	195
9 456	169
9 512	187
11 424	192, 221
11 657	195
11 780	199
12 309	233
12 478	199
12 627	239
12 730	281
12 788	280
13 274	335
13 593	272
14 033	304
14 591	300
15 017	319
15 207	339
15 807	296
16 293	365
16 569	368
17 258	10
18 005	407
18 702	335
18 754	395
19 112	319
20 110	429
20 471	112
21 076	355
21 329	41
21 470	304
21 562	337
22 143	386
22 384	34
22 666	76
23 728	59
23 813	78
24 116	388
24 297	388
24 473	96
24 524	427
25 011	150
25 491	220
1900:	
675	133
813	208
2 077	190
3 361	208
3 753	221
4 202	234
5 293	339
5 321	248
8 226	368
8 299	274
8 479	347
8 586	296
10 974	404
12 249	402
12 537	347
13 095	392
10 318	355
10 319	355
13 816	388
15 710	406

Österreich.

Nr.	Seite
49/1844	38
49/1845	15

Russland.

Nr.	Seite
1649	16
1879	11
1916	37
2242	349
2872	297
2972	349

Schweiz.

Nr.	Seite
13 553	59

Ungarn.

Nr.	Seite
15 278	36
15 451	40
15 593	37
15 641	39
15 805	11
15 978	35
16 855	59
17 109	132
17 207	154
17 279	155, 251
17 311	199
18 397	268
18 422	209
18 425	251
18 439	274
18 455	272
18 615	281
18 625	287

Vereinigte Staaten von Amerika.

Nr.	Seite
255 885	93
269 454	296
382 998	335
388 746	234
459 535	227
505 125	350
556 709	334
576 936	187
583 912	79
598 926	283
612 649	307, 428
624 513	307
624 744	266
625 015	266
631 191	16
636 318	59
637 071	111
638 083	76
638 390	60
638 472	80
638 874	39
639 652	97
639 905	92
640 006	38
640 479	82
640 727	79
641 011	111
641 214	93
642 953	155
644 144	156
644 538	133
645 478	167
645 547	166
645 640	167
645 750	169
645 978	195
645 992	187
646 149	186
646 150	186
646 325	196
646 348	237
646 552	197
646 894	190
646 922	193
646 923	194
647 085	212
647 177	237
647 426	194
647 442	235
647 475	223
647 536	205
647 752	220
647 753	220
647 754	220
647 797	205
648 141	207
648 492	219
649 003	239
649 295	235
649 349	218
649 350	231
649 390	219
649 398	222
649 491	233
649 653	231
649 654	231
649 840	232
649 841	232
649 950	234
649 998	249, 334
650 014	238
650 062	266
650 219	236
650 247	238
650 258	239
650 274	232
650 305	231
650 417	247
650 808	234
650 885	269
650 886	316
651 089	308
651 471	269
651 476	283
651 680	266
652 309	266
652 436	282
652 437	282
653 530	281
653 590	295
653 763	313
653 764	315
653 765	314
653 764	423
653 770	296
653 883	317
654 113	299
654 519	315
654 520	319
654 557	308
655 110	315
655 368	332
655 968	332
655 769	336
656 095	339
657 413	347
657 638	350
657 659	350
658 235	375
658 483	364
658 733	369
658 734	370
658 865	387
658 900	400
660 138	400
660 139	401
660 228	406
660 305	425
660 375	407
660 836	423
660 979	407

Elektroden für Accumulatoren, Guss um lösliche Kerne, Champagne 94, 392
— — Gussmatrizen, Gent 113, 199
— — Grossoberflächenplatten, Guss mit Ausflussmundstück, Levermann 415
— — Formen und Werkzeuge zur Herstellung, Davies 365
— — Einbau mit Stützscheiben, Pollak 336
— — aus Aluminium mit Trennungspflöcken, Heidel (Globe El. Co.) 299
— — Aluminiumseele, Mildner und Pieschel 80
— — + Platte Blei, — Aluminium mit Ebonitrahmen, Marino 220, 274
— — Blei, Zink, Quecksilber, Irving 171
— — Kern aus Kupfer, Gestel 234
— — aus Siliciumlegierungen, Grätzel 207
— — Bleischwammplatten, Kruger 96
— — aus gepresstem Schwammblei, Salom (El. Lead Reduction Co.) 194
— — Ableitungsplatte, Lobdell 339
— — Aufrauhung durch Hauen, Andreas 96, 239
— — Bänder, Porous Accumulator Co. 188
— — Bleibänder, Rosier 96
— — Poröse Behälter mit übergreifendem Bleileiter, Bowker 406
— — Bimssteingefäss mit Masse, Perrot 251
— — Bleibleche und nichtoxydierbare Platten, Belmont 207
— — zwei gelochte Bleibleche, Heimel 114, 238
— — dünne Bleche, Marino 192
— — übereinander liegende Blechstreifen, Sächs. Accumulatorenwerke 249
— — rechtwinklig zu einander liegende Lagen von Bleibändern (Block) mit Höhlungen zur Aufnahme von Stiftelektroden, Leve u. Monobloc Acc. Synd. 427
— — Erleichterung der Cirkulation, Gawron 14
— — Cylinder aus gerillten Ringen, Bary (Zacharias) 359
— — cylinderförmig, zwischen zwei horizontalen Platten, Cogswell (Hartford Acc. Co.) 190
— — cylindrisch mit Spiralband, Coleman (Ryan) 315
— — leitende Cylinder (oder Halbcylinder) durch Sattel verbunden und durch Puffer gepresst, Coleman (Gen. Electr. Storage Batt. Co.) 369, 370
— — cylindrisch mit Bleiblechmantel, Mouterde 284
— — cylindrisch, — aus Scheiben und Sternen, Skwirski 37, 349
— — cylindrische Löcher, Comp. Parisienne de l'Air Comprimé 300
— — Verweben von Bleidrähten, Gülcher 332
— — mit nach der Mitte tiefer werdenden Einschnitten, Maschine zur Herstellung, Andreas 403
— — mit Einschnitt, Stockmeyer 132
— — Eisen-, Accumulatorenwerke System Pollak 16
— — mit spitzen Erhöhungen und Einschnitten, Berks u. Renger 122
Elektroden für Accumulatoren, Bleifäden, Charlier 38
— — doppellagige Bleifäden zwischen Bleileisten, Lacroix (Fabre) 387
— — Bleifäden etc., Le Chatellier u. Abakanowicz 15
— — Fäden und Drähte, Tobiansky 59, 113
— — gefaltete mit Einschnitten und durchgezogenen Isolatoren, Ribbe 347
— — fingerartig ineinander greifende Reihen übereinander liegender Bleistreifen, Bengough 386.
— — fingerartige Querstreifen, Heebner 154, 428
— — mit Flansch, der Thonplatte hält, Niblett u. Sutherland 194
— — mit rechtwinkligen Fortsätzen, Bengough 202
— — Masse im geschlossenen Gefäss, Perrot 226
— — Kautschukgitter, durch Bolzen gegen Leiter gedrückt, Jamieson (Carney, Knox, Watt) 350
— — Gitter aus Isolierstoff mit eingedrücktem gabelartigen Leiter, Mc. Dougall 250
— — Gitter mit vieleckigen und runden Stäben, Rosenthal 410
— — Gitter, Wiley 79
— — Doppelgitter, Celluloidrahmen u. -Stäbe, Leitner (Electrical Undertakings) 167
— — zwei Gitter, Schanschieff 335
— — salzgetränkter Graphit, Jacob 173
— — mit schieferdachförmigen Gummigürteln, Medwedjeff 349
— — Holzrahmen, Halteplatten aus Hartgummi etc., Reuterdahl (Campbell, Weston) 317, 339
— — aus zwei Hälften mit Hülle, Hathaway 195
— — Bleikasten, Marino 169
— — kastenartig, Accumulatorenfabrik A.-G. 61
— — schräge Bleikasten mit Rippen, Gawron 154
— — geschlitzte kastenartige, Polzin 15
— — Kautschukplatte mit Kanälen u. Zellen, Kennedy 169
— — Kerzenform, ineinander gesetzt, Cheval u. Lindeman 190, 375
— — aus Kügelchen, Hanscom u. Hough 60
— — aktive Kugeln durch Bleistreifen gehalten, Hart Accumulator Co. 209
— — + Lamellenstreifen, — profilierte unter Druck hergestellte Pastillen, Wehrlin (Wüste & Rupprecht) 351
— — Aufbiegen von Lappen 173
— — umbiegbare Lappen, Lobdell 334
— — Netzwerk aus Luffah, Bowker 350
— — aus Magnesium, Landé, Levy 114
— — positive Hartmasse-, Strecker 15, 178, 308
— — mit körnigen Masseteilchen zum Halten der Paste, Stromzuführung von der Oberfläche, Ricks 404
— — napfartig, Gaillard 15
— — Bestimmung der wahren Oberfläche, Norden 93
— — Masse zwischen nichtleitenden Platten, fensterartiger, teilweise isolierter Leiter, Poppenburg 131
Elektroden für Accumulatoren, nichtleitende Pfannen, Leiter mit Fächern, Ford 336
— — Pfannen, streifenförmig, Tribelhorn 293
— — kleine Platten übereinander, Macrae (Eglin) 220, 392
— — Porösmachen durch Schwefeldämpfe, Bauer 427
— — gelochte, durch Prägen, Tiefenthal, Meyer u. Neblung 13
— — Bleipresse zur Herstellung, Boese 298, 339
— — Prismen mit Kanälen, Garcia 235
— — Rahmen, Goller 39
— — mit nachgiebigem Rahmen und Zwischenplatte, Gräber 59
— — mit rechteckigen Öffnungen, Lobdell 86
— — einzelne reibeisenförmige Blätter, Loppé, Morin, Griner u. Martin 268, 429
— — Reinigen u. Rauhen, Wuillot 59
— — Bleirinnen, Käs 36
— — Rippen, Leffer 49, 269
— — Ausheben von Rippen, Majert u. Berg 94
— — Rippen, Majert 96, 239
— — Rippen mit Ansätzen, Pumpelly (Ehrich) 234
— — isolierende, Platte mit schrägen durchbrochenen Querrippen, Ricks 349
— — Bleiröhren, Coleman 235
— — Röhre mit Flügeln, Prestwich 192
— — Röhren und Gitter daraus, Gladstone u. Beckett 130
— — Bleirost mit Celluloiddeckplatten, Ribbe 269
— — neg. Träger: Kohlenscheibe oder mit isoliertem Rande versehene Metallscheibe, Tommasi 272
— — Spiralen mit Grundplatte, Barhoff (Hartford Acc. Co.) 236
— — Bandspiralen, Lindenberger, Teal u. Cobb 38
— — spiralförmige Bleistreifen, z. T. abgeflacht, einseitig angelötet, Relin u. Rosier 388
— — Metallspirale mit Collodium und leitender Substanz überzogen, Tommasi 271
— — Bleidrahtspiralen allein oder in Hartgummi, Welford 170
— — + Stabgerüst in — Kasten, Goldstein 171, 334
— — Stäbe und Rippen, van Kampen u. van Manen 36
— — aus dreikantigen Stäben, Lindstrom u. Hewitt 248
— — — Conrad 339
— — isolierendes Stabgerüst, Halteplatten, Filzfilter, Siber 405
— — — Poppenburg 432
— — Kammern aus Steingut, Clare 234
— — in pos. Streifen neg. Elektrode, Irving (Vogt) 407
— — poröse nichtleitende Stützen, Hathaway 208
— — Taschen mit Versteifungsgittern, Electr. Power Co. (Martin, Knowles) 222
— — taschenartige Lamellen, Franke 35

Digitized by Google

Elektroden für Accumulatoren, Taschen-, Porter (Fay) 387
— — Taschen mit Lappen, Schmitt 368
— — Tragevorrichtung, Macrae u. Eglin 39
— — pastierte Träger und Trennungswände, Niblett u. Sutherland 169
— — isolierende Rahmen, Trennungsgitter, Katz 368
— — Tröge mit Durchbrechungen, Einbauchungen, Stiften, Füssen, Käs 428
— — Tröge, Poppenburg 79, 193
— — trogförmig, doppelpolig, Flüssigkeitsisolation, Wiegand 269, 316, 355
— — Überzug aus Kautschuk-Kohlenstoff, Poppenburg 236
— — Verbindung, Nennewitz 40
— — Verbindungssattel, Coleman (Gener. Electr. Storage Batt. Co) 369
— — Stäbe durchsetzen die Verstärkungsstücke, Lugard 386
— — gewellt und Lappen, Sperry 249
— — Planté mit zickzackförmigem Kern, Weber 343
— — zweipolige Zwischen- ohne Metallseele, Knickerbocker Trust Co. 233 326
— — Zink- s. Zinkbleiaccumulator
— — s. a. Isolierung
Elektroden für Primärelemente, zwei + Elektroden mit Gefäss parallel, — Elektroden parallel geschaltet, Dercum 422
— — Aufhängevorrichtung, Hayes (Stodghill) 347
— — grosse Oberfläche, Zacharias 27
— — Kohle, Fiess 34
— — — Nitzschke 111
— — doppelwandige Kohle, Fishell (National Carbon Co.) 332
— — — National Carbon Co. 118, 350
— — — 223
— — Kohlencylinder mit unterem durchbohrten Pflock, Richmond (National Carbon Co.) 281
— — Kohle mit geneigten Flächen, Brewer 315
— — Kohle mit Metalleinlage, Hertel 280
— — Oxydation von Kupferoxyd, Coleman (Ryan) 364
— — rauhe, Martin 296
— — Schutz, Langton 186
— — Schutzhülle, Schloss 153
— — Verbindung, Brewer 313
— — — Zacharias u. Rosendorff 13
— — wellenförmige, Post 295
— — zwei Zinkcylinder, Hydrawerk 152
— — Zinkhalter, Platt (Waterbury Batt. Co.) 218
— — — Smith 205
Elektrolyt, Aufsaugen 93
Elektrolyte für Accumulatoren, indifferente, Pollak 16
— — Eisen darin, Elbs (Liebenow) 403
— — mit Co- oder Mn-salzen versetzt, Tommasi 272
— — Phosphorsäure, Marino 192
Elektrolyte für Primärelemente, Amer. Batt. Compound Co. 392
— Bisulfat und Chlorat, Blumenberg 49, 106, 111
— — desgl. und Säure, Blumenberg 231
Elektrolyte für Bisulfat u. Chromat, und Aluminiumsulfat, Blumenberg 266
— Carbonate, Sulfate und Quecksilbersalz, Curtis (Autom. El. Pump Co.) 231
— Chloride und Sulfate, Fischer 102
— Chloridgemisch, Blumenberg 231
— Kaliumbichromat, Mercurisulfat etc., Liebert 86
— Kupferchlorid und Natriumsulfat, Romanelli 400
— Salzsäure und Glucose, Post 34
Elektromotore, Bergmann 245
— Magdeb. Elektromotorenfabrik 245
— s. a. Thermoelektromotore
Elektromotorische Kraft, Berechnung, Tommasi 61
— — Sitz, Cooper 20
Elektrothermische Apparate, Begas & Co. 292
Elemente s. Primärelemente
Emporklettern von Säuren etc., Verhinderung, Niblett u. Sutherland 81
Erdalkalibisulfat im Element 106, 231, 266
Erdalkalichlorat im Element 106, 231, 266
Erdalkalichlorid im Erreger 266
Erdalkalisalze beim Pastieren 15
Erdalkalizuckerglycerate beim Formieren 169, 192
Erfindung, Recht an 118
Erreger s. Elektrolyte
Essigsäure im Element 231, 400
— zum Vorformieren 195

Factis als Füllmasse 93
Fallimentsordnung in Portugal 43
Federalit 61, 209
Feldspathe in Elektroden 173
Ferronit, Harburger Gummi-Kamm-Co. 46
Ferrosilicium für Sammlerelektroden 207
Feuerwehrwagen 21
Filzstaub in der Paste 112
Fluorwasserstoffsäure als Elektrolyt 76
Formieren von Accumulatoren, Berliner Accumulatoren- u. Elektricitäts-Ges. m. b. H. Dr. Lehmann & Mann 106
— Alaunlösung, Schloss 300
— Alkali, Pollak 202
— Apparat, Leitner 195
— Fettsäuren, Lehmann 195
— Phosphorsäure, Marino 169
— Schwefligsäure, Beckmann 146
— Sodalösung, Jamieson (Carney, Knox, Watt) 350
— Sulfatlösung, Strecker 15
— Zuckerglycerate, Marino 192
Frankfurt, Automobil-Ausstellung, Mayer 291
Füllmasse, Behrend 96
— Chemische Fabrik vorm. Goldenberg, Geromont & Co. 93
— Meyer 365
— s. a. die einzelnen Stoffe und Trockenaccumulatoren

Gasaccumulator von Commelin u. Viau, Bainville 321, 392
— — Blondin 253
— Dasseking u. Brandes 272
Gaselemente, Bose 347
— Cast 339
— mit Pt-, Pd- oder Au-Kontaktsubstanzen und Induktorium, Plecher 315
— für Accumobilen 305
Gaze in Accumulatoren 172
Gefässe für Accumulatoren, Accumulatorenwerke Zinnemann & Co. 16
— mit genuteten Zwischenwänden, Chamberlain (Gould) 167
— dicht verschlossen, Chamberlain (Gould) 237
— Hohn 82
aus Kautschukersatz, Krupp 355
— aus Strohpappe, Perry 247
— aus Steinzeug, Schärtler 237
— teilweise elastisch, Sperry 196
— mit Gussniet, Watt, Accumulatorenwerke 115
Gefässe für Primärelemente, Gilchrist Jar Co. 200
— — aus Stahl, Platt (Waterbury Batt. Co.) 231
Gelatine als Füllmasse 93
Geschäftliche und Handelsnachrichten 22, 46, 64, 85, 104, 120, 139, 160, 179, 200, 213, 224, 240, 256, 276, 288, 308, 324, 341, 356, 376, 393, 412, 433
Gesetzgebung, Rechtsprechung und amtliche Verordnungen 19, 43, 61, 101, 138, 198, 238, 308, 321, 338, 355
Gips als Füllmasse 93
Glas als Füllmasse 93, 96
— für Isolationsmaterial 301
— als Träger 405
Glasmatten zur Plattenisolation 16
Gloria-Erreger 375
Glucose als Erreger 34
Glühlampe 45
Glycerin im Erreger 274
— für Pasten 87, 237
Glycerinschwefelsäure zum Pastieren 319
Grubenlampe, Sächsische Accumulatorenwerke 103
— Sussman 103
Gummi als Bindemittel 88
Gummipolster als Druckregulator 273

Holz als Diaphragma 220
— -kohle im Träger 250

IA-Metall 400
Industriebahnen, elektrische, Bredow 174
Isolationsmaterial für Thermosäulen 301
Isoliernägel, Harb. Gummi-Kamm-Co. 46
Isolierung von Elektroden, Graeber u. Tobler 132
— Faserzwischenwand, Sperry (Cleveland Machine Screw Co.) 193, 239
— flüssige Stoffe, Wiegand 316
— Glasmatten, Hodgson 16
— Luflah, Behrend 97, 239
— Torf, Kohle, Holz, Marino 220
— Platten mit Leisten und Füssen, Perrin 388
— — mit Rippen, Leitner 337
— — — und Nuten, Lobdell 283

Kaliumbichromat in Brennstoffelementen 12, 232
— als Elektrolyt 16
Kaliumchlorat im Depolarisator 296
Kaliumpermanganat zum Depolarisieren 409
Kaliumsulfat beim Formieren 15
Kalk im Kalomel-Element 296, 355
Kalktuff als Füllmaterial 233
Kautschuk für Träger 250
— als Überzug 236

Kautschukausfuhr 101
Kautschukersatz, Krupp 355
— Terry 63
— als Füllmasse 93
Kerze, elektrische 63
Kiel, Ausstellung, Blochmann 229
Kieselguhr als Füllmaterial 233
Klemme, Atwood (Wood) 219
— Mills (Eastern Carbon Works) 81
— Sächsische Accumulatorenwerke 81
— Wright 296
— Schutz, Offenbroich u. Rockel 281
Kobaltchlorid mit Chlorkalk zum Depolarisieren 409
Kobaltoxyd in der wirksamen Masse 272
Kobaltsalz im Elektrolyten 272
Kobaltsuperoxyd auf dem Träger 271
Kochsalz zur Erhaltung des Zwischenraumes bei Spiralelektroden 388
Kohle, Braun-, als Diaphragma 221
— als Füllmasse 93
— im Gemenge mit Bleischwamm 272
— mit Metalleinlage, Hertel 280
— Elektricität aus, Edison 340, 356
Kohlenstoff im Trägerüberzug 236
Kohlenwasserstoffe in Elementen 400, 425
Koks für Elektroden 173
Kolophonium als Bindemittel 88
— als Hülle für aktive Masse 172
Kontakt-Elektricität, Spiers 61
Krankenwagen, elektrische 104, 120, 355
Kreide im Kalomel-Element 296, 355
Kriegsschiffe, Elektricität auf -n 255
Kupfer für Sammler 151, 271, 407, 408, 409
Kupferchlorid in Elementen 400
— zum Pastieren 408
Kupferchlorür in Elementen 400
Kupferkies als Depolarisator 205
Kupferoxyd als Depolarisator 205
Kupferzinkaccumulator 300
— Tommasi 271, 308
Kuproferrosilicium für Sammlerelektroden 207

Ladelampe, Gottscho 44
Ladungsanzeiger, Bellati 18, 56
Lagerkämme für Batteriegefässe 16
Lastwagen, Andreas 159
Leinöl zum Schutz der wirksamen Masse 155, 251, 319
Leipzig, Automobilausstellung, Mayer 398
Leuchtgas in Elementen 400
Lösliche Substanzen zur Erhaltung des Zwischenraumes bei Spiralelektroden 388
Lokomotiven, elektrische 63, 276
— Allgemeine Elektricitätsgesellsch. 211
— Baudry u. Auvert 84
— Gottfr. Hagen 44
— Hunt 429
— Pollak u. Triberg 104
— Tischbein 18
London, Automobilausstellung 198
— International Tramways and Light Railways Exhibition 253
Lucania-Dogcart, Oppermann 320
Luffah zum Halten der wirksamen Masse 350
— als Isolator 96
Luft zur Depolarisation 11, 400

Magnesia für Diaphragmen 12, 232
Magnesium für Elektroden 114
Magnesiumoxychlorid als Paste 114
Magnesiumsulfat als Elektrolyt 16
— beim Formieren 15
— zum Pastieren 306
Mangan im Cadmiumaccumulator 409
Mangandioxyd auf dem Träger 271
— in der wirksamen Masse 272
Mangansalz im Elektrolyten 272
Meerwasser, Nutzbarmachung des, zur Erzeugung elektrischer Energie, Zenger, Sebert, Vignon, Montpellier 339
Merkurosulfat im Erreger 86
Messapparate, O. Berend & Co. 252
— Elektrotechnisches Institut 245, 292
— Hartmann & Braun 245, 292
— für elektrische Wagen, Ullmann 158
Messbrücken, Stromschliesser für, Hanchett u. Sage 138
Messkunde, elektrische, Wolff 178
Metallbänder, Herstellung, Porous Accumulator Co. 188
Metalle, Niederschlagen, Krüger 96
— — Neumann 339
Milchsäure zum Vorformieren 195
— für Pasten 87
Militärzwecke, Kraftwagen für 320, 376, 391
— — Renault 338

Natriumbichromat 11
Natriumchlorid im Element 231, 296
Natriumnitrat als Depolarisator 84, 280, 296
Natriumsalze im Elektrolyt 231
Natriumsulfat beim Formieren 15
— zum Pastieren 195
New York, Automobilausstellung 430
Nickel für Thermoelemente 251
Nickeloxyd als Depolarisator 300
Nickelzinkaccumulator, Michalowski 132, 239, 300
Nitrat im Depolarisator 296
Nitrocellulose in Scheidewänden 194
Nitrogenierte Verbindungen als Isolationsmaterial 301
Normalelemente, E. M. K. des Clark-Elements 287
— Arnoux 321
— hermetisch verschlossenes Clark-, Barnes 282
— Bose 128
— von Clark, Carhart u. Guthe 44
— Thermodynamik, Cohen 331, 346
— Metastabilität des Weston-, Cohen 346
— — — Jaeger u. Lindeck 365.
— Gouy 321
— Heinrich 133
— Henderson 287
— Jaeger 3, 28, 51, 73, 89
— Weston-, innerer Widerstand, Klemenčič 331
— E. M. K., Marek 178
— Clark-, Wolff 157
Nürnberg, Motorfahrzeug-Ausstellung, Paul 243

Öfen, thermoelektrische, Giraud 102
Öle zur Isolation 316
— ätherische, für Pasten 16, 88
— schwere, zur Isolation der Elektrode 283
Omnibusse, elektrische 21, 84, 104, 138
— Columbia 44
Opal für Isolationsmaterial 301.
Organische Stoffe in Elementen 400
Oxalsaure Salze in der Paste 62
Oxalsäure im Element 231
— zum Vorformieren 195
Oxydationsketten, Luther 252
Oxyde, thermoelektrisch 320

Palladiumsalze in Elektroden 173
Papier als Füllmasse 93
Pappe, Stroh-, für Accumulatorenkästen 247
Paraffinhülle für aktive Masse 172
Paris, Verteilung der elektrischen Energie, Laffargue 258
— Weltausstellung 230, 262, 286, 287, 306, 307, 321, 339, 373, 392
— — David 215, 245
— — Schoop 253
Patente, 1900 erlöschende 83
Patent-Gerichtshof, amerikanischer 118
Patentlisten 24, 47, 65, 86, 105, 121, 141, 161, 180, 201, 214, 225, 240, 256, 277, 289, 309, 325, 341, 357, 377, 393, 413, 433
Permanganat im Depolarisator 296
Petroleum in Elementen 400
Pfälzische Bahnen 223
Pferd, automobiles, Langrenne 252
Phosphate in der Paste 406
Phosphorglycerinsäure im Elektrolyten 169
Phosphorsäure im Elektrolyten 16, 192
Phosphorstickstoff für Isolationsmaterial 301
Platin-Quecksilberchlorid b. Pastieren 15
Platinsalze in Elektroden 173
Platinschwarz auf dem Träger 271
Plumbat zum Pastieren 172
Plumbisulfat, Elbs u. Fischer 426
Plumbite zum Abbinden 300
Polklemme s. Klemme
Porzellan zur Aufnahme der aktiven Masse 15
Postwagen, elektrische 20, 120
— Elektricitätswerke vorm. O. R. Kummer & Co. 138
— Kliemt 88
— Meyer 354
— Riker Motor Vehicle Co. 355
Primärelemente, Versuche vor Volta, Pellissier 158
— Aufbau 11
— — Post 92
— — Trillet 10
— Bleisulfat-, O'Keenan 332
— Bleisuperoxyd-, Burgwall u. Ofenschüssel, Müller 149, 164, 253
— — Harrison 34, 274
— Chlorat u. Nitrat, Salzsäure, Martin 296
— Chromsäure-, Cirkulation u. Regeneration, Hess, Shinn und Hering (Dercum) 232
— Danielltypus 12
— — Pedroni 197
— Diaphragma, Heinrich 49
Drahtbefestigung, Post 295
— osmotische Drucktheorie, Cooper 355
— Edison jr. Electric Light and Power Co. 85
— mit Eisenchlorid, Pauling 355
— Eisenoxydhydrat, Kohlenwasserstoffe, Kaiser 400
— Erleichterung des Entweichens von Ammoniak, Brewer 314
— Etoile 156

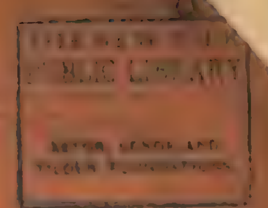
Primärelemente, Excelsior 157
— mit Gaskammer, Siemens & Halske 78, 181
— mit Glycerin 274
— Gordon 157
— Graphit, MnO_2, $ZnSO_4$, Busson 222
— Hydra-, 156, 253, 245
— — von Knorre 44
— Kalomel u. Kreide, Heil (Columbus) 156, 296, 355, 412
— Kohle: Kupfer-Zink-Blei, Encausse 76, 133
— Kohlenelement, Anderson 76
— mit Kompressionsreservoir, Guitard (u. Roch) 92, 274
— Kupferoxyd- 157, 239
— — Edison Manufacturing Co. 113, 222
— — Depolarisatorgefäss, Federal Battery Co. 218
— Mc. Cartney 133
— $NaNO_3$ + HCl, horizontale Elektrode, + radiale Blätter und vertikale Stäbe aus C, — Zink in Kupferschale, Jollivet 280
— New Standard Autogas Battery, Roche 370
— mit Papphülse um Kohle, Oelze 113
— Reform- 25
— — Zacharias 27
— — Pfannenberg 133
— Schaltung, Vogel 2
— Schwereelement, Partz 118
— — mit Sieb, Ware u. Cornell 266
— Selbstinduktion im Stromkreis, Dell 285
— Zink-Alkali: Kohle-Salpetersäure, Fontaine 150
— Zn : C : Na_2SO_4, Poppenburg 239
— für ärztliche Zwecke, Jones 137
— Zweiflüssigkeits-, Dercum 232, 274
— Silbersuperoxyd, Jungner 151, 178, 308
— Tauchbatterie mit automat. Hebung der Platten, Schreiber 253
— Thermodynamik, Carhart 280
— umkehrbares, Pullen 20
— Umkehrbarkeit, Moore 137, 280
— Unzuträglichkeiten, Overbury 208
— Verschluss, Heidel (Globe Electric Co.) 111
— — Nungesser Electric Battery Co. 157
— — Badt 187
— mit Vorratsraum nach Jeanty, Montpellier 150
— Widerstandsbestimmung, Austin 319
— für Zündzwecke, Berthier 156
— — Nungesser 101
— — Roche 239, 370
— — Soulier 370
— — United St. Battery Co. 287
— s. a. Brennstoffelemente
Depolarisation
Elektroden
Elektrolyten
Füllmasse
Gaselemente
Gefässe
Klemme
Normalelemente
Trockenelemente
Voltaelemente
Pufferbatterien, Wirkung 160
— Zellenzahl und -Grösse von, Brandt u. Kohn 79
Pufferbatterien, Pirani 159
— Berechnung, Sieg 153
— Wüste & Rupprecht (Wehrlin) 351
Pyridin zum Härten 407
Pyrolusit für Thermoelemente 320
Pyrometer von Kayser & Schmidt, Armagnat 321
Pyroxylin in Scheidewänden 194, 239
Pyrrholit für Thermoelemente 320

Quecksilberbisulfat im Elektrolyten 231
Quecksilberoxydulsulfat im Erreger 86

Räder, Gleiten, Parham 391
Rechenschieber, Accumulatoren-Fabrik A.-G. 63
Rechtsprechung s. Gesetzgebung
Reduktionsketten, Luther 252
Reisspreu in Elementen 78
Russischer Elektrotechnischer Kongress 21

Säuren der Fettreihe beim Formieren 106
— organische, im Element 231
Salicylsäure im Element 231
Salmiakcalcidum 197, 375
— s. a. Calcidum
Salpetersäure als Depolarisator 296
— beim Formieren 147
Salpetersaures Salz als Depolarisator 85
Salz Traub, Melckebeke 285
Salzsäure im Element 280, 296
Sauerstoffzufuhr zu Elementen 400
Schalter, Sektions-, Lewit 302, 320, 375
Schiessbaumwolle als Füllmasse 93
— beim Pastieren 192
Schiffe, Accumulatorenbetrieb auf, Förster 375
— Kabel-, v. Podbielski 45
Schwammblei, Krüger 96
— Neumann 339
Schwefel im Trägerüberzug 236
Schwefeldämpfe zum Porösmachen von Bleiplatten 427
Schwefelsäure, eisenhaltige, Elbs (Liebenow, Lunge, Peters) 403
— Bildung der — in den Accumulatorenplatten, Blanchard 61
— im Elektrolyt 231
— zum Pastieren 227, 259
— Überführungszahl, Kendrick 287
Schweflige Säure zum Formieren 148
Schweinsborsten in der Paste 60
Selbstfahrer 18, 20, 41, 42, 44, 45, 46, 61—64, 82, 84, 85, 102—104, 118—120, 133, 135, 139, 157 bis 160, 173, 174, 178, 179, 185, 186, 198—200, 203, 209—211, 223, 224, 238, 239, 243—245, 251 bis 253, 255, 262, 273, 274, 276, 285 bis 288, 291, 304, 305, 308, 320, 321, 323, 324, 327—331, 338 bis 341, 344, 352—356, 360, 370 bis 373, 375, 376, 380, 385, 389—393, 398, 410—412, 416, 429—432
— Ausschalter, Maxim 305
— Batterien s. Automobilbatterien
— Berechnung und Prüfung, Kummer 251
— Bewegungskraft, Montel 338
— Fortschritte der Industrie, Beamont 62
— Fragen, Weber 163
— mit Gaselementen 305
— Geschichte 210
Selbstfahrer, Geschichte, Delasalle 338
— Konstruktion, Zechlin 203
— Kontrollerschaltung 163
— Kosten, Martin 338
— — Shaws 211
— Kraftverbrauch und Betriebskosten, Sever 210
— Laderaum, New England El. Vehicle Transport. Co. 274
— Motoren, Heldt 138
— — Lincoln El. Co. 320
— Probefahrten, Shaw 286
— Lösung des Problems der elektrischen Fahrzeuge, Luxenberg 360, 380
— — Zacharias 416
— Verleihanstalt, Crane 62
— Versuche, Fliess 370, 390
— Verwendbarkeit 157
— Wettbewerb in Berlin 138, 198, 211, 224
— — Kallmann 352
— Wettbewerb in England 274, 410
— — O'Gorman 429
— Zukunft, Salom, Hunter, Morris, Marks 61
— amerikanische, Rae 82
— B. G. S. 239
— Berthier 211
— Bredow 174
— Krieger 45
— Reyval 211
— Walton 174
— s. a. Militärzwecke, Postwagen
Silberaccumulator, Jungner 151, 308, 349
Silbersuperoxyd für Sammler etc. 151
Siliciumlegierungen für Sammlerelektroden 207
Soda als Elektrolyt 16
Sonnenstrahlen, Umwandlung in elektr. Energie, Dunn u. Bromhead 301
Spanien, Paketsendungen 61
Spermacet in der Paste 237
Stahl, verbleiter, als Träger 271
Statistik:
Deutschland 44
Chile 44
Italien 44
Steinkohlenpulver in Elementen 400
Strassenbahnen, elektrische 20, 63, 104, 119, 178, 186, 198, 199, 210, 224, 276, 288, 308, 432
— Kosten 139
— — Jean 210
— Rentabilität, Sächsische Accumulatorenwerke A.-G. 135
— Bredow 174
— Broca u. Johannet 372
— Elsner 119
— Gerson 174
— Mattersdorff 44
— Matthes 118
— Milnes 119
— Stobrawa 252
— Vlotens 372
— Walton 174
— Berliner 84, 327, 340, 356, 376, 392
— — Albrecht 41
— — Zacharias 107, 328, 385
— Deutschlands 42
— in Gent, Buse 135
— in Sidney, Webb 412
Strassenreinigungswagen 21
Strohpappe für Accumulatorenkasten 249
Sucrose als Erreger 34

Digitized by Google



Centralblatt

für

Accumulatoren- und Elementenkunde.

Organ für Wissenschaft und Technik.

Unter Mitwirkung hervorragender Fachgenossen

herausgegeben von

Dr. **Franz Peters**, Charlottenburg.

Verlag von **Wilhelm Knapp** in **Halle** (Saale).

I. Jahrgang. | 1. Januar 1900. | Nr. 1.

Das „Centralblatt für Accumulatoren- und Elementenkunde" erscheint monatlich zweimal und kostet vierteljährlich Mk. 4.– für Deutschland und Österreich-Ungarn, Mk. 4,50 für das Ausland. Bestellungen nehmen jede Buchhandlung, die Post (Post-Ztgs.-Kat. 1. Nachtrag Nr. 1527 a), sowie die Verlagsbuchhandlung von Wilhelm Knapp in Halle (Saale) entgegen. Inserate werden die dreigespaltene Zeile mit 30 Pfg. berechnet. Bei Wiederholungen tritt Ermässigung ein.

Beiträge werden an Herrn Dr. Franz Peters, Charlottenburg 4, Goethestrasse 25 erbeten und gut honoriert. Von Originalarbeiten werden, wenn andere Wünsche **auf den Manuskripten** oder **Korrekturbogen** nicht geäussert werden, den Herren Autoren 25 Sonderabdrücke zugestellt.

Inhalt des ersten Heftes.

	Seite
Programm	1
Über Schaltung von Elementen. Von Professor Dr. Friedrich Vogel	2
Über Normalelemente. Von Prof. Dr. W. Jaeger	3
Neuerungen an Traktions-Accumulatoren. Von Johannes Zacharias	5
Versuche über Oberflächenplatten in elektrischen Accumulatoren mit Berücksichtigung ihrer Verwendung zu automobilen Batterien. Von Dr. Ludwig Höpfner	8
Patent- und Zeitschriftenschau	10
Berichte über Vorträge	18
Neue Bücher	18
Gesetzgebung, Rechtsprechung und amtliche Verordnungen	19
Verschiedene Mitteilungen	20
Geschäftliche und Handelsnachrichten	22
Patent-Listen	24
Anregungen zu Arbeiten	26
Briefkasten	26

Verlag von **Wilhelm Knapp** in **Halle a. S.**

Galvanische Elemente der Neuzeit

in

Herstellung, Einrichtung und Leistung
nach praktischen Erfahrungen

dargestellt

von

Johannes Zacharias
Ingenieur.

Mit 62 Abbildungen im Text und 7 Tabellen.

Preis Mk. 6,—.

Jahrbuch der Elektrochemie.

Berichte

über die

Fortschritte der Elektrochemie.

Unter Mitwirkung der Herren Prof. Dr. K. Elbs-Giessen,
Prof. Dr. F. W. Küster-Clausthal und Dr. H. Danneel-Aachen

herausgegeben von

Prof. Dr. W. Nernst. und **Prof. Dr. W. Borchers.**

Fünfter Jahrgang: Berichte über die Fortschritte des Jahres 1898.

Mit 206 Abbildungen. — **Preis Mk. 20,—.**

Centralblatt für Accumulatoren- und Elementenkunde.

Organ für Wissenschaft und Technik.

I. Jahrgang. 1. Januar 1900. Nr. 1.

THE NEW YORK PUBLIC LIBRARY
ASTOR, LENOX AND TILDEN FOUNDATIONS.

Programm.

Die Arbeiten, die sich rein wissenschaftlich mit den Primär- und Sekundärbatterieen befassen, diejenigen, deren Ziel die praktische Vervollkommnung dieser Stromquellen ist, und nicht minder solche, die über die Resultate der vielfachen Anwendungsversuche von Elementen und Accumulatoren in Wissenschaft und Industrie berichten, sind bisher in **beklagenswerter Zersplitterung** in den verschiedensten Journalen und Patentschriften des In- und Auslandes veröffentlicht worden. Dadurch ist es dem Wissenschaftler und Praktiker sehr schwer gemacht worden, die Fortschritte auf diesen Gebieten in der wünschenswerten eingehenden Weise zu verfolgen; ganz abgesehen von demjenigen, dem keine grössere Bibliothek zur Verfügung steht; er war zu seiner Belehrung einzig und allein auf die lückenreichen Berichte der am leichtesten zugänglichen Zeitschriften angewiesen. Daher die fast auf keinem anderen Gebiete so scharf hervortretende Erscheinung, dass im besten Glauben als Neuerung beansprucht wird, was oft schon viel früher und häufig auf praktischere Weise ausgeführt oder wenigstens in Vorschlag gebracht worden ist. Daher der oft zu beobachtende Mangel an zielbewusstem Aufbau auf der Grundlage älterer Arbeiten.

Dieser, in wissenschaftlichen und industriellen Kreisen schwer empfundene Missstand hat die Unterzeichneten veranlasst, als Sammelpunkt für alle Bestrebungen, die auf den Ausbau dieses besonderen Wissensgebietes und dieser Spezialtechnik gerichtet sind, das

Centralblatt für Accumulatoren- und Elementenkunde

ins Leben zu rufen, das die zersplitterten Kräfte einen und Wissenschaft und Praxis zu gegenseitiger Förderung verbrüdern soll. Als **einziges Sonderorgan** für Herstellung und Verwendung der primären und sekundären Stromquellen wird es sich angelegen sein lassen, nicht nur Deutschland, sondern der ganzen Kulturwelt ein Archiv für die zur Förderung der Accumulatoren- und Elementenkunde unternommenen Arbeiten zu werden.

Unsere Bestrebungen haben den lebhaftesten und einmütigsten **Beifall** in Fachkreisen gefunden. Zur thätigen Förderung des Unternehmens sind schon viele **Mitarbeiter** gewonnen worden, deren Namen entweder in der Wissenschaft oder in der Technik besten Klang besitzen. Mit dem lebhaftesten Danke an alle, die sich bereits für die neue Zeitschrift interessiert haben, verbinden wir aber die ergebenste Bitte an diejenigen Fachgenossen, denen wir näher zu treten noch nicht die Ehre hatten, unser Unternehmen durch Beiträge aller Art zu unterstützen und ihrerseits thatkräftig zu helfen, dass wir das von uns gesteckte Ziel erreichen, **zum Ausbau der Wissenschaft und zur Förderung der Technik.**

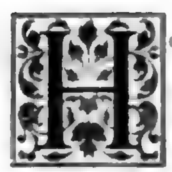
Das **„Centralblatt für Accumulatoren- und Elementenkunde“**, Organ für Herstellung und Verwendung der primären und sekundären Stromquellen, wird vorläufig monatlich zweimal im Umfange von je 1½ bis zwei Bogen, abgesehen vom Inseratenteile, erscheinen. In welcher Art wir die wissenschaftlichen und technischen Arbeiten bringen, über patentliche, geschäftliche und Handelsverhältnisse berichten wollen, geht aus dem Inhalt und der Anordnung der vorliegenden ersten Nummer hervor. Wir werden stets bemüht sein, ein **vollständiges Bild unseres Sondergebietes** nach allen Richtungen und Abzweigungen hin zu bieten.

Verlag und Versand:
Wilhelm Knapp,
Halle a. S., Mühlweg 19.

Schriftleitung:
Dr. Franz Peters,
Charlottenburg 4, Goethestr. 25.

ÜBER SCHALTUNG VON ELEMENTEN.

Von Professor Dr. *Friedrich Vogel* in Charlottenburg.



err F. **Auerbach**[1]) hat vor längerer Zeit einige Fragen für die Schaltung galvanischer Elemente beantwortet unter der Annahme, dass eine gewisse Anzahl von Gruppen hinter einander geschalteter Elemente von gleicher E. M. K. und gleichem inneren Widerstande parallel geschaltet wird. Insbesondere behandelt er die Aufgabe, welche grösste Stromstärke aus einer gegebenen Zahl (k) von Elementen heraus gezogen werden kann, wenn der äussere Widerstand (w_a) gegeben ist. Bezeichnet n die Zahl der in jeder Gruppe hinter einander liegenden Elemente von innerem Widerstand w, und m die Anzahl der parallelen Gruppen, so führt die Maximalaufgabe zu der Lösung:

$$n = \sqrt{k \frac{w_a}{w}} \text{ und } m = \sqrt{k \frac{w}{w_a}}$$

Es wird dann

$$i = \frac{E}{2} \cdot \frac{\sqrt{k}}{\sqrt{w \cdot w_a}}$$

Häufiger dürfte aber die Aufgabe bei Verwendung von Elementen als Energiequelle zu lösen sein, **mit welcher geringsten Zahl von Elementen in einem gegebenen äusseren Widerstande w_a eine bestimmte Stromstärke i zu erzeugen ist**, um die Anschaffungskosten möglichst klein zu gestalten. Es braucht wohl nicht betont zu werden, dass der äussere Widerstand, z. B. zum Betriebe kleiner Motoren, auch durch die benötigte Klemmenspannung definiert sein kann. Unter Beibehaltung der vorigen Bezeichnungen ist

$$k = n \cdot m$$

Die E. M. K. sämmtlicher Gruppen ist $n \cdot E$ und der innere Widerstand der ganzen Combination der m parallelen Gruppen von n Elementen ist $w\,i = \frac{n \cdot w}{m}$. Es wird darum:

$$i = \frac{n \cdot E}{\frac{n^2 w}{k} + w_a}$$

oder

$$k = \frac{i\, n^2 w}{n E - i w_a}.$$

Bildet man nun $\frac{dk}{dn} = o$, so ergiebt sich

$$k = \frac{4\, i^2 w\, w_a}{E^2}; \quad n = \frac{2\, i\, w_a}{E}; \quad m = \frac{2\, i\, w}{E}$$

als Wurzeln der Maximalaufgabe.

Der Wirkungsgrad v dieser Combination ist freilich nicht allzu hoch. Es wird

$$v = \frac{n E - i \frac{n}{m} w}{n E} = \frac{1}{2} \text{ oder } 50\%.$$

Anders liegt die Sache, wenn es nicht so sehr auf die einmaligen Anschaffungskosten ankommt, sondern **die auf die Stromerzeugung verbrauchten Materialien möglichst gering sein sollen**, daher die Erneuerung der Elemente nicht so häufig notwendig wird.

Es sei g_1 das elektrochemische Element eines der verbrauchten Stoffe; z. B. für Zink im Leclanché-Element; g_2 für einen zweiten Stoff, u. s. f. Es ist dann die Gesammtmenge aller im Element für die Elektricitätsmenge 1

$$n\ (g_1 + g_2 + \ldots),$$

folglich wird für die Elektricitätsmenge $i \cdot t$ verbraucht

$$G = n\ (g_1 + g_2 + \ldots)\ i\, t = n\, i\, t\, \Sigma g.$$

Nun ist aber wieder

$$i = \frac{n E}{\frac{n w}{m} + w_a} \text{ oder } n = \frac{i\, w_a}{E - i \frac{w}{m}}, \text{ also}$$

$$G = \frac{i^2 t \cdot w_a \Sigma g}{E - i \frac{w}{m}}.$$

Aus $\frac{d G}{d m} = o$ ergiebt sich dann für das Minimum von $G: m = \infty$, d. h. man hätte dann soviel als möglich Gruppen parallel zu schalten, wie auch zu erwarten war und ferner im Interesse der Konstanz von E und w liegt.

Auf die gleiche Lösung führt die Aufgabe, dass der Wirkungsgrad v möglichst gross wird.

Berücksichtigt man dagegen **Anschaffungs- und Betriebskosten**, so wird die Lösung der Aufgabe wieder eine andere. Es seien A die Anschaffungskosten für ein Element, welche mit $p\%$ im Jahr amortisiert und verzinst sein mögen, t die Anzahl der Betriebs-Zeiteinheiten im Jahr (Arbeitsstunden etc.); $a_1\, a_2 \ldots$ die Einheitspreise der Stoffe, für welche in der Betriebs-Zeiteinheit auf das Ampère die Mengen $g_1\, g_2 \ldots$ zu rechnen sind. Die Gesammtunkosten U im Jahre werden dann:

---

[1]) Elektrotechn. Zeitschr. 1887, S. 66.

$$U = \frac{k A p}{100} + n i t \Sigma \cdot (a g).$$

Aus den Gleichungen

$$i = \frac{n E}{\frac{n w}{m} + w_a} \quad \text{und} \quad k = n \cdot m$$

folgt aber

$$n = \frac{1}{2 i w}\left(E k - \sqrt{(E k)^2 - 4 i w_a \cdot i w \cdot k}\right)$$

Es wird also:

$$U = \frac{k A \cdot p}{100} + \frac{i t \Sigma \cdot (a g)}{2 i w}\left(E k - \sqrt{(E k)^2 - 4 i w_a \cdot i w \cdot k}\right)$$

Differentiert man diesen Ausdruck nach k und setzt den Quotienten gleich Null, so erhält man für k als denjenigen Wert, für welchen die Unkosten ein Minimum werden

$$k = \frac{i w_a \cdot i w}{E_2}\left\{2 + \frac{\frac{E \cdot i t \Sigma (a g)}{i w} + 2 \frac{A p}{100}}{\sqrt{\left(\frac{A p}{100}\right)^2 + \frac{A p}{100} \frac{E \cdot i t \cdot \Sigma (a g)}{i w}}}\right\}$$

und es wird:

$$n = \frac{i w_a}{E}\left\{1 + \sqrt{\frac{\frac{A p}{100}}{\frac{A p}{100} + \frac{E i \Sigma (a g)}{w}}}\right\}$$

Für E und w sind natürlich bei längerem Betriebe praktische Mittelwerte zu setzen.

ÜBER NORMALELEMENTE.

Von Prof. Dr. *W. Jaeger.*

Die Normalelemente spielen bei den heutigen elektrischen Messungen in Wissenschaft und Technik eine wichtige Rolle; im Laufe der letzten Jahre haben sie so wesentliche Vervollkommnungen erfahren, dass es wohl gerechtfertigt erscheint, denselben an dieser Stelle eine kurze Betrachtung zu widmen und zur rechten Würdigung des jetzt erreichten Zustandes ihre historische Entwicklung dabei mit zu berücksichtigen.

Durch den gewaltigen Aufschwung, den die Elektrotechnik in der neuesten Zeit erfahren hat, sind auch neue bequeme Methoden und Messapparate eingeführt worden, welche meist eine direkte Ablesung der zu messenden Grössen in absolutem Mass ermöglichen; bis zur Genauigkeit von etwa einem Promille kann man z. B. an den von Weston, Siemens & Halske und Anderen konstruierten, direkt zeigenden Präzisionsinstrumenten nach D'Arsonvalschem Prinzip die Stromstärke und Spannung ablesen; für Messungen, bei denen eine noch grössere Genauigkeit erfordert wird, nimmt man den Kompensationsapparat (Feussner, Raps) in Verbindung mit einem Normalelement zu Hilfe. Aber auch die erwähnten Präzisionsinstrumente müssen ebenso wie Elektricitätszähler und alle übrigen zur Messung elektrischer Grössen dienenden Apparate bei der Herstellung und Aichung in letzter Linie auf diese Kombination (Kompensationsapparat und Normalelement), welche ebenfalls direkte Ablesung in absolutem Mass gestattet, zurückgeführt werden.

Die gesetzlich festgelegten primären elektrischen Einheiten, auf welchen alle anderen elektrischen Grössen basieren sollen, sind allerdings andere, nämlich Stromstärke und Widerstand. Bekanntlich ist durch das Reichsgesetz vom 1. Juni 1898 (Reichsgesetzblatt Nr. 26, S. 905, 1898) als Einheit der Stromstärke festgesetzt das Ampere (definiert durch das Silbervoltameter) und als Einheit des Widerstandes das Ohm (definiert durch die Siemens-Einheit); alle anderen elektrischen Masse werden daraus abgeleitet. Da indessen die Anwendung des Silbervoltameters schwierig und zeitraubend ist und auch die durch dasselbe gemessene Stromstärke erst durch Rechnung aus Wägungen etc. abgeleitet werden muss, so benutzt man in der Praxis neben dem Ohm die durch ein Normalelement repräsentierte Spannung als primäre elektrische Einheiten und überlässt die Messungen mit dem Silbervoltameter den mit der Aichung von Normalelementen sich befassenden Instituten. Man erlangt dadurch den Vorteil, jederzeit eine zuverlässige, bekannte Spannung zur sofortigen Verfügung zu haben, aus der man mit Hilfe von bekannten Widerständen die übrigen elektrischen Einheiten ableiten kann. Auch bei genauen wissenschaftlichen Messungen bietet das geaichte Normalelement in Verbindung mit geaichten Widerständen das Höchste, was an absoluter Genauigkeit für elektrische Mes-

sungen heutzutage erreichbar ist. In diesem Punkte gehen Wissenschaft und Technik erfreulicherweise Hand in Hand.

Bis jetzt steht die Genauigkeit der Normalelemente allerdings noch wesentlich hinter der zurück, die man bei Normalwiderständen erreicht hat; ob es gelingen wird, hier so weit zu kommen wie dort (auf Bruchteile von Zehntausendstel), muss noch dahingestellt bleiben.

Normalelemente.

A. Allgemeiner Teil.

Unter Normalelementen versteht man gewöhnlich bestimmte Hydroketten — aus Metallen und Elektrolyten aufgebaute Elemente —, von denen die Erfahrung gezeigt hat, dass sie hinreichend konstant und reproducierbar sind, um als Mass einer elektromotorischen Kraft zu dienen. Prinzipiell kann indessen jede Vorrichtung, mittels deren man elektrische Spannung erzeugen kann (z. B. Magnetinduktor, Thermoelement), auch als Mass derselben dienen, sobald dieselbe unter gleichen äussern Umständen (Temperatur etc.) stets dieselbe E. M. K. erzeugt. Die Forderung, dass das Mass reproducierbar sein soll, ist zunächst nebensächlich, wenn es nur konstant ist; einmal geaicht, kann es dann zur Messung anderer Spannungen dienen. Ausser den Hydroketten, worunter auch diejenigen mit geschmolzenen Elektrolyten zu rechnen sind, sowie den Flüssigkeitselementen ohne Metalle und den Konzentrationselementen, kommen für die Elektricitätserzeugung im wesentlichen noch in Betracht die Thermokräfte (zwischen verschiedenen Metallen, sowie zwischen Metallen und Elektrolyten), sowie die Magnetinduktion. Manche dieser Elektricitätsquellen spielen eine wichtige Rolle und werden auch oft als sekundäre Normalelemente benutzt, wie z. B. die Thermoelemente aus verschiedenen Metallen zur Temperaturmessung, die Accumulatoren als konstante Hilfsbatterie bei elektrischen Messungen etc.; die Angaben derselben werden indessen am bequemsten und sichersten stets auf die Eingangs erwähnten Normalelemente im engeren Sinn zurückgeführt, welche heutzutage geaicht bezogen werden können[1]) und reproducierbar sind, so dass sie dann nur einmal absolut bestimmt zu werden brauchen; dadurch wird auch die Kontrolle über die Konstanz und Zuverlässigkeit der Elemente erhöht.

[1]) Die Aichungen werden z. B. von der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt in Charlottenburg ausgeführt.

An Normalelemente im engeren Sinn, worunter wir jetzt nur Hydroketten mit metallischen Elektroden verstehen wollen, muss man also die Anforderung stellen, dass sie konstant und reproducierbar sind, sowie dass sie unter gleichen äussern Verhältnissen dieselbe E. M. K. besitzen. Die Genauigkeit, bis zu welcher diese Forderungen heutzutage erfüllt werden können, beträgt etwa ein Zehntausendtel.

Als konstante Elemente können nur solche gelten, bei denen sich am positiven Pol ein Depolarisator befindet, d. h. eine Substanz, welche die durch Wasserstoffentwicklung am positiven Pol sonst auftretende Gegenkraft der Polarisation nicht zustande kommen lässt. Als Depolarisator dient z. B. die Salpetersäure beim Bunsen'schen und Grove'schen Element, der Braunstein beim Element von Leclanché oder die Kupfersulfatlösung beim Daniell'schen Element. Bei den erstgenannten Elementen wird der Wasserstoff zu Wasser oxydiert, bei dem Daniell'schen Element wird das Metall des positiven Pols, das Kupfer, abgeschieden, so dass in diesen Fällen die positive Elektrode keine Veränderung erleidet. Man unterscheidet flüssige und feste Depolarisatoren; zu den letzteren rechnet z. B. noch das Merkurosulfat (Hg_2SO_4), das Quecksilberoxyd (HgO), das Calomel (Hg_2Cl_2) und das Chlorsilber ($AgCl$). Die festen Depolarisatoren besitzen im allgemeinen eine geringe Löslichkeit.

Wir wollen nun zunächst die Haupttypen derjenigen Hydroketten aufstellen, welche als Normalelemente vorgeschlagen und verwendet worden sind. Als positiver Pol dient meist Quecksilber, schon aus dem Grunde, weil es sich leicht rein darstellen lässt. Bei dem Element von Daniell dagegen wird Kupfer, bei dem von Warren de la Rue Silber angewandt. Für den negativen Pol wird mit Ausnahme des Elements von Weston, der Cadmium verwendet, Zink in Anwendung gebracht und als Elektrolyt dementsprechend eine Zinksalzlösung. Die für uns in Betracht kommenden Elemente sind im folgenden schematisch zusammengestellt.

— Pol	Elektrolyt	Depolarisator	+ Pol	Autor.
1. Zn	$ZnSO_4$	$CuSO_4$	Cu	(Daniell, Fleming.)
2. Zn	$ZnSO_4$	Hg_2SO_4	Hg	(Clark.)
3. Zn	$ZnSO_4$	HgO	Hg	(Gouy.)
4. Zn	$ZnCl_2$	Hg_2Cl_2	Hg	(Helmholtz, Ostwald.)
5. Zn	$ZnCl_2$	$AgCl$	Ag	(Warren de la Rue.)
6. Cd	$CdSO_4$	Hg_2SO_4	Hg	(Weston.)

Wirklich praktische Bedeutung besitzen von diesen Elementen zur Zeit nur das Clark'sche (2) in seinen verschiedenen Ausführungen und das Weston'sche (6), welches wohl vor allen Normalelementen den Vorzug verdient. Doch dürfen wir die anderen, da sie zum Teil als Spannungsnormale gedient haben und auch mitunter noch in Anwendung kommen, nicht unberücksichtigt lassen.

Bevor wir zur Besprechung der einzelnen Elemente übergehen, wollen wir einige theoretische Betrachtungen, die zum Verständnis der bei den Elementen auftretenden Fragen förderlich sind, vorausschicken.

Theoretisches.

Nicht alle Elemente, welche einen Depolarisator enthalten, sind auch umkehrbar. Umkehrbar (reversibel) ist ein Element dann, wenn es seine Zusammensetzung nicht ändert, in welcher Richtung auch Strom hindurchfliesst. So bleibt z. B. das ursprüngliche Daniell'sche Element: $Zn - H_2SO_4 - CuSO_4 - Cu$ bei Stromentnahme in Bezug auf die Elektroden ungeändert. Beim Stromdurchgang im umgekehrten Sinn wird Wasserstoff am Zink ausgeschieden, es ist also nur in der einen Richtung nicht polarisierbar. Dagegen wird dasselbe Element, wenn es statt Schwefelsäure Zinksulfat enthält, vollkommen reversibel. Da beim Gebrauch der Normalelemente der Strom in beiden Richtungen gehen kann, muss man also die Forderung aufstellen, dass sie vollkommen reversibel sind.

Gehen wir vom Elektrolyt des negativen Pols aus, so sind nur solche Elemente vollkommen reversibel, welche das Kation des Elektrolyten (das Metall) als negativen Pol enthalten (z. B. Zink bei Anwendung von Zinksulfat), bei denen ferner der Depolarisator dasselbe Anion (Säureradikal) enthält wie der Elektrolyt (z. B. Schwefelsäure (SO_4) bei Anwendung von Zinksulfat), und bei denen endlich der positive Pol aus dem Kation des Depolarisators besteht (Quecksilber bei Merkurosulfat etc.). Von den oben aufgeführten Elementen sind demnach alle reversibel, bis auf das von Gouy (3).

Indessen giebt es auch vollkommen reversible Elemente, welche bei Stromdurchgang dennoch keine konstante E. M. K. besitzen. Das bekannteste Beispiel hierfür ist der Accumulator, dessen Spannung infolge von Konzentrationsänderung der Säure beim Laden ansteigt, beim Entladen abfällt. Ebenso verhalten sich reversible Elemente mit verdünntem Elektrolyten; beim Laden muss ihre E. M. K. durch Ausscheidung von Kation und Verdünnung des Elektrolyten ansteigen (siehe später), beim Entladen wieder fallen und zwar so lange, bis eine konzentrierte Lösung des Elektrolyten entstanden ist. (Für den Depolarisator ist der Sinn umgekehrt.)

Man hat also, streng genommen, für eine als Normalelement gebrauchte Hydrokette folgende Forderungen aufzustellen: Sie muss vollkommen reversibel sein und konzentrierte Lösungen des Elektrolyten und Depolarisators mit Überschuss von festen Salzen enthalten und ausserdem erfahrungsmässig konstant und reproduzierbar sein.[1])

Wieviel an diesen Forderungen nachgelassen werden kann, muss die nähere Untersuchung zeigen.

(Fortsetzung folgt.)

[1]) Die Forderung eines reversiblen Elements mit gesättigter Lösung und Überschuss an festen Salzen (man bezeichnet die festen Substanzen auch als feste Phasen, die Lösungen als flüssige Phasen) folgt auch aus der Gibbs'schen Phasenregel: Wenn in einem chemischen System n reagierende Molekülgattungen vorhanden sind, so kann vollständiges chemisches Gleichgewicht nur bestehen, falls das System $n + 1$ Phasen enthält. Beim Clark'schen Element sind z. B. 4 Molekülgattungen vorhanden, Zn, SO_4, Hg und H_2O. Es werden also fünf Phasen gefordert; wir müssen somit neben der flüssigen Phase (gesättigte Lösung von $ZnSO_4$ und Hg_2SO_4 in Wasser) noch vier feste Phasen, d. h. neben Zn und Hg noch festes $ZnSO_4$ und festes Hg_2SO_4 haben. Geht dann Strom in der einen oder anderen Richtung durch das Element, so bleibt die Zusammensetzung aller Phasen ungeändert, bis eine der Phasen vollständig verbraucht ist.

NEUERUNGEN AN TRAKTIONS-ACCUMULATOREN.

Von *Johannes Zacharias.*

Die elektrischen Accumulatoren sind seit Jahren in ausgedehntem Gebrauche für Licht- und Kraftanlagen, und sie sind auch je länger je mehr ein dringendes Bedürfnis für den Betrieb elektrischer Strassenbahnen geworden. — In Erkenntnis der Wichtigkeit des Accumulator-Betriebes für Strassenbahnen haben bereits im Jahre 1884 Julien in Brüssel und A. Reckenzaun in London Strassenbahnwagen mit Accumulatoren in Betrieb gesetzt. Beide waren die Pioniere auf diesem

Digitized by Google

Gebiete, doch war es ihnen nicht vergönnt, die Früchte ihrer Bestrebungen noch zu erleben. Schreiber dieses setzte bereits 1885 mit Reckenzaun zusammen einen Wagen in Berlin in Betrieb, und 1887 machte J. L. Huber in Hamburg gleichfalls Versuche, um Erfahrungen in diesem eigenartigen Betriebe zu sammeln. Alle diese Versuche zeigten, wie wichtig der Accumulatorenbetrieb für die Beförderung von Strassenbahnwagen ist, und dass es entschieden möglich sein würde, dieses Traktions-System praktisch brauchbar zu machen. Die elektrischen Motoren, die Fahrschalter, die Übertragung der Kraft des Motors auf die Wagenachsen und die Accumulatoren selbst waren jedoch zu jener Zeit noch derartig unvollkommen, dass an einen ganzen Erfolg nur dann zu denken war, wenn bei dauerndem, unausgesetztem Betriebe die nötigen Erfahrungen gesammelt werden konnten.

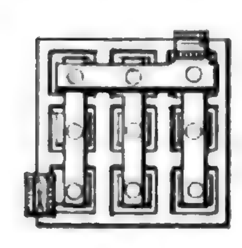
Die Strassenbahngesellschaften waren jedoch einmal noch sehr misstrauisch gegen diese Neuerungen, und fürchteten ferner, dass sie ihr ganzes Unternehmen schädigen könnten, falls faktisch der damals als so billig gehaltene Pferdebetrieb hierdurch verdrängt werden sollte. Ausserdem blieben ja, wie bekannt, Misserfolge nicht aus und diese bestärkten die grossen Strassenbahngesellschaften erst recht in ihrem Widerstreben, Accumulatoren für Strassenbahnzwecke in Gebrauch zu nehmen. Es blieb also nichts anderes übrig, als dass die Accumulatorenfabriken und -Konstrukteure auf eigene Kosten und auf eigenen kurzen Strecken weitere Versuche anstellten, um das ganze System praktisch brauchbar zu machen. Zu den Firmen, welche mit Erfolg diese Versuche aufnahmen, gehörten vor allen Dingen die Aktiengesellschaft Hagen und die Watt-Accumulatorenwerke. Beide Firmen machten etwa im Jahre 1896 grössere Versuche in Berlin. — Die Hagener Gesellschaft benutzte hierbei positive Planté-Platten, welche aus gegossenen, geriffelten Bleiplatten bestanden, während die negativen Platten ein kleines, schmales Gitter mit langen, schmalen Öffnungen hatten. — Die Wattgesellschaft hingegen gebrauchte sowohl für die positiven wie negativen Platten 3 bis 4 mm starke, engmaschige Gitterplatten, und da sie bei dem Betriebe bezüglich der Isolierung der Platten ungünstige Erfahrungen machte, wendete man zwischen den Platten Kohlenstaub (später verkohlte Faser) an, der mit Schwefelsäure getränkt wurde. Beide Systeme sind jedoch inzwischen, wie es scheint, durch weitere Konstruktionen und Verbesserungen in gewisser Richtung noch überholt worden. Die gegossenen Rippenplatten waren nicht allein schwer, sondern sie zeigten sich auch nicht so haltbar, als man erwarten konnte, und dies hatte wohl hauptsächlich seinen Grund darin, dass es nicht möglich war, das gegossene Blei dicht genug und homogen herzustellen; während andererseits die Watt-Gitterplatten nicht stabil genug waren, und die Kohlenfüllung bez. das Kohlenfaserdiaphragma insofern Schwierigkeiten bot, als nicht genügend Elektrolyt in den Zellen untergebracht werden konnte, und auch das spezifische Gewicht der Säure am Boden der Zellen meistens etwas grösser wurde als in dem oberen Teile.

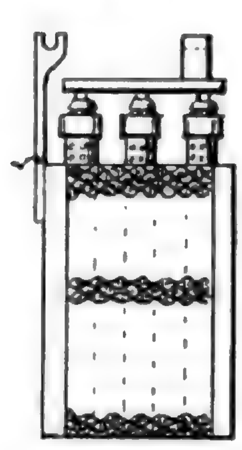
Andere Konstrukteure suchten dadurch abzuhelfen, dass sie zwar auch Planté-Platten anwandten, jedoch nicht aus gegossenem, sondern aus gewalztem Blei.

Die Benutzung von gewalztem Blei für Accumulatoren ist neueren Datums. Ehe man jedoch dazu überging, lediglich gewalztes Blei anzuwenden, hat man noch verschiedene andere Versuche gemacht, um das Blei zu komprimieren und dadurch homogener herzustellen. Die Einen haben versucht, Bleiplatten durch fein geriffelte Walzen zu treiben und auf die Weise eine grössere, geriffelte Oberfläche zu erzielen. Andere Konstrukteure haben versucht, durch geeignet gestaltete Öffnungen das Blei in Pressen herauszudrücken in der ähnlichen Weise, wie man Bleirohre presst. Beide Bestrebungen scheinen jedoch auch nicht von besonderem Erfolge gewesen zu sein, weil solche Platten immerhin ziemlich schwer sind und weil die Erzeugung von Platten gewissen Formates auch Schwierigkeiten macht, und für jedes Format womöglich eine andere Presse oder Walzvorrichtung angewendet werden musste. — Der Erste, welcher die Herstellung von Planté-Platten aus dünn gewalztem Bleiblech unternahm, war wohl Dr. Majert. Derselbe erzielte die Bleiplatten durch Walzen von glatten Tafeln und versah sie, nach einem ihm patentierten Verfahren durch Hobeln mit einem entsprechend gestalteten Zahn, mit tiefen Riefen. Zunächst wurden konzentrische Ringe in solche Platten eingedreht, die auf beiden Seiten gleichlaufend waren. Hierdurch erzielte man zwar eine grosse Oberfläche, jedoch keine stabile Platte, und neuerdings werden die Riefen beiderseits sich kreuzend eingehobelt, wodurch die Platten eine gewisse Steifigkeit erhalten.

Der einzige bisher bekannter gewordene Accumulator mit positiven Planté-Platten aus dünn gewalztem Bleiblech, ist das System Monobloc der Aktiengesellschaft l'Électrique in Brüssel, worüber Verfasser

bereits ausführlich in der „Elektrotechnischen Zeitschrift“ vom 9. Juli 1899 Heft 27 berichtet hat. Die positive Elektrode einer jeden Zelle wird bei diesem System aus einem vollständigen, kompakten Block gebildet, der aus circa 120 0,5 mm starken Bleiblechen besteht. Der ganze Block enthält senkrechte Löcher, die zwischen sich 10 mm Abstand haben. Je nach der Grösse des Blockes, also der Kapazität der Zelle, sind 20—30 solcher Löcher angeordnet. Der Block wird durch einen Hartbleirahmen und vier winkelförmige Leisten an den Ecken, die mit den Bleiblechen verlötet sind, zusammengehalten (Fig. 1—3).





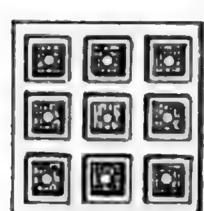


Fig. 1—3.

Als negative Elektrode dienen viereckige Hartbleiröhren aus 0,5 mm starkem, sehr wenig Antimon enthaltendem Hartblei. Dieselben haben zahlreiche, längliche Öffnungen und sind innen mit höchst porösem Bleischwamm ausgefüllt. — Durch diese Konstruktion kann man auf möglichst kleinem Raum sehr grosse Oberflächen der positiven Elektroden erzeugen, denen eine genügend grosse, negative Oberfläche gegenübersteht. Nachdem Batterien solcher Bauart nunmehr über ein Jahr in grösserem Massstabe an verschiedenen Orten in Gebrauch gewesen sind, hat sich gezeigt, dass sie allen Anforderungen genügen. Die auf der belgischen Staatsbahn und auf Strassenbahnen damit gemachten Versuche zum Betriebe von Vollbahnen wie Sekundär- und Strassenbahnen haben gezeigt, dass eine Reinigung der Zellen von Schlamm erst erforderlich wurde, nachdem die Batterie 20000 km durchlaufen hatte, so dass die Fabrik heute in der Lage ist, die Betriebskosten für die Accumulatoren per Wagen-Kilometer mit einer gewissen Summe zu garantieren.

Auch das Prinzip dieser Konstruktion hat bereits noch einige wesentliche Verbesserungen erfahren, über die wir nach eingehender Erprobung und nach Erledigung der Patentfrage später berichten werden. —

Das System „Blott“ hat bekanntlich auch positive Platten aus gewalztem Blei, indem man lange Streifen zu einem Schiffchen aufwickelt. Die Bewegungsfreiheit derselben ist jedoch sehr gering und bringt Übelstände mit sich, die sich kaum vermeiden lassen. Eine so grosse Oberfläche in gewissem Raume wie das System „Monobloc“ lässt sich auch mit Plattenelektroden nie erreichen.

Die grössten Schwierigkeiten bei Planté-Platten liegen heute nicht mehr in der Konstruktion und im Gewicht der Platten, sondern in der Formierung derselben.

Um die Formation zu beschleunigen, giebt es nur ein Mittel, die Anwendung eines das Blei angreifenden Elektrolyten. Mit Vorliebe wendet man für diesen Zweck Chlorsalze an. Es ist jedoch sehr schwierig jede Spur des Chlors nach vollendeter Formation zu beseitigen. Wie notwendig jedoch die Beseitigung desselben ist, weiss jeder Accumulatorentechniker. Der zulässige Chlorgehalt beträgt nämlich etwa 0,00004 Prozent.[1]) Durch eine von jedermann ausführbare Untersuchungsmethode mit Chlorsilber und Ammoniak kann man leicht noch 0,001 Prozent Chlorgehalt nachweisen, und ist jeder Elektrolyt im Betriebe zu verwerfen, der diese Spur von Chlor noch zeigt. Hieraus ist also leicht zu ermessen, welche Schwierigkeiten die Schnellformierverfahren mit sich bringen. —

Immerhin hat man die Sache bis zu einem gewissen Grade bemeistert und ist einstweilen zufrieden, wenn nicht allzuviel Platten „chlorkrank“ werden. Wir sehen daher heute an vielen Orten Batterien für den „gemischten Betrieb“ in Gebrauch, der besonders in Berlin und Charlottenburg auf den meisten Linien eingeführt ist.

Der reine Accumulatorenbetrieb hat sich dauernd bisher kaum halten können, weil die Unterhaltung der Batterien noch zu theuer war. Sobald es jedoch gelungen ist, anstatt durch Handarbeit die Elektroden in einfachster Weise mit Werkzeugmaschinen zu erzeugen, wird man noch ausgedehnteren Gebrauch von Batterien im Strassenbahnbetriebe machen. Die Fabrik in Brüssel hat hiermit den Anfang teilweise gemacht und Andere werden folgen. —

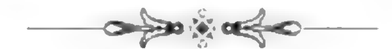
Allerdings wird das heutige gemischte System gleichfalls eine bedeutende Änderung erfahren, sobald wir erst ein billiges und brauchbares Unterleitungssystem haben werden. Dann dürften die Wagen innerhalb der Städte nur mit Unterleitung fahren;

[1]) s. hierüber auch „Transportable Accumulatoren“ von Johannes Zacharias.

Digitized by Google

die heutige Oberleitung wäre nur noch nach den Vororten auf Linien mit starkem Verkehr in Gebrauch, und das „gemischte System“ mit Accumulatoren würde auf langen, schwach besetzten Aussenlinien in Betrieb sein — aber nur solange, bis wir einen billigen Accumulator haben, dann dürften Oberleitung und Unterleitung ganz verschwinden. Man wird also nicht eher ruhen, als bis dieses Ziel erreicht ist — und man wird es bald erreichen. Wiegt doch der neueste Planté-Accumulator „Monobloc“ nur noch 50% von demjenigen mit den bisherigen Rippenplatten.

Die Strassenbahn-Gesellschaften suchen mit allen Mitteln in Berlin den gemischten Betrieb zu beseitigen und Oberleitung auch im Innern der Stadt anzulegen, weil die Accumulatoren ihnen zu teuer sind und die Säure die Wagen beschädige. Die Zellen auf vielen Linien sind noch ziemlich schwer und haben nur 20 Amp.-St. Bei Schneefall langt das nicht zu, und man giebt alle Schuld den Accumulatoren. Natürlich — der Oberleitungsbetrieb ist ja billiger und das Fahrpersonal kann heute noch nicht mit den Batterien gehörig umgehen. — Hätte man leichtere Zellen von grösserer Kapacität, und wären die Wagen von vornherein auch für Batterien geeignet konstruiert, mit guter Kühlung und Ventilation, hätte man Schneepflüge und Vorspann-Lokomotiven für die Morgenstunden, so hätten wir ein solches Fiasko wie in diesem Winter nicht erlebt. Man kann sich eben von dem alten schönen Pferdebetrieb noch nicht lossagen, und hat den alten Zopf noch nicht abgeschnitten. Erst nach einem grösseren Brandunglück in Berlin, bei dem die gefährlichen Oberleitungen immensen Schaden an Leben und Gesundheit angerichtet, und die Feuerwehr intensiv behindert haben werden — erst dann werden die Väter der Stadt **die Oberleitungen ganz verbieten.** Erst wenn man einige Hunderttausende an Entschädigungen gezahlt haben wird an Verunglückte, dann wird man erkennen, was billiger ist.



VERSUCHE ÜBER OBERFLÄCHEN-PLATTEN IN ELEKTRISCHEN ACCUMULATOREN MIT BERÜCKSICHTIGUNG IHRER VERWENDUNG ZU AUTOMOBILEN BATTERIEN.

Von Dr. *Ludwig Höpfner*, Berlin.

Einleitung.

Inhalt: 1. Neuere an die Accumulatoren gestellte Anforderungen. 2. Entwicklungsbedingungen der Accumulatorentechnik. 3. Das Elektrodenmaterial. 4. Wichtigkeit der räumlichen Verteilung des Bleies in den Bleiaccumulatoren. 5. Die räumliche Verteilung des Bleies bei Planté. Planté's Erfindungsgedanke. 6. Der Erfindungsgedanke Faure's in Beziehung zur räumlichen Verteilung des Bleies.

1. Die Entwicklung der elektrischen Strassenbahnen und Automobilen hat in den letzten Jahren an die elektrischen Accumulatoren in gebietender Weise Anforderungen gestellt, welche die bisherigen von stationären Sammlerbatterien verlangten Aufgaben weit überschreiten. Während bei einer stationären Batterie der Raum, den sie beansprucht, und das Eigengewicht mehr Nebensache sind, dagegen die Anschaffungs- und Unterhaltungskosten für die Wahl der einen oder andern Batterie den Ausschlag geben, verlangt man von automobilen Sammlern vor allen Dingen geringes Eigengewicht und geringe Raumbeanspruchung. Während stationäre Batterien meist nur langsam geladen und auch langsam entladen werden, spielt bei den automobilen die rasche Aufnahmefähigkeit und ebenfalls schnelle Abgabe der Elektricität vielfach eine Hauptrolle, und während stationäre Accumulatoren wegen ihrer ruhenden Aufstellung schonender behandelt werden, sind die steten Erschütterungen automobiler Zellen neben ihrer starken Inanspruchnahme Mitursache des baldigen Zerfalls ihrer Elektroden.

2. Die Accumulatorentechnik steht hier vor einer schwierigen Aufgabe. Und die Entwicklung derselben ist eine nur langsame und kann nur eine langsame sein. In der Maschinentechnik kann, wenn ein Modell hergestellt ist, dieses sofort auf seine Brauchbarkeit geprüft werden, Mängel können schneller beseitigt, Verbesserungen bald angebracht werden. Dagegen muss das Modell eines elektrischen Sammlers erst ein oder mehrere Jahre in Beobachtung genommen werden, ehe weitere Abänderungen Platz greifen können. Und diese Abänderungen lassen sich niemals an derselben Zelle ausführen, sondern es bedarf dazu der Herstellung einer neuen, deren

Digitized by Google

Prüfung nun selbst wieder ein Jahr oder länger dauert und so fort. So müssen erst ganze Generationen von Accumulatorenzellen gebaut werden und wieder zu Grunde gehen, ehe lebensfähige Generationen resultieren.

3. Was zunächst das Gewicht anbetrifft, so hat der Accumulatorentechniker, von dem man die „Aufspeicherung der elektrischen Kraft" verlangt, es nicht nur mit der gewichtslosen Kraft zu thun, sondern ist eben abhängig von diesem „Speicher", von dem Stoff, der als Reservoir der Kraft dienen soll, und dieser Stoff ist — Blei. Die vielen Versuche, in anderen Metallen leichtere Reservoire zu finden, sind aller Voraussicht nach als gescheitert zu betrachten. Man kommt eben immer wieder aufs Blei zurück, da die chemischen Eigenschaften des Bleies es als das für diesen Zweck am meisten geeignete Metall erscheinen lassen. Die leichte Aufnahme und Abgabe von Sauerstoff, jenes Stoffes, durch dessen Vermittlung auch die Kohle bei ihrer Verbrennung uns die Wärme und damit mechanische und elektrische Kraft liefert, und ganz besonders die Eigenschaft, mit diesem Sauerstoff eine Reihe verschiedener Verbindungsstufen zu bilden, und die Unlöslichkeit des Bleies und seiner Sauerstoffverbindungen in Schwefelsäure, sichern dem Blei dauernd seine Verwendung als Material der Sammlerelektroden.

4. Während also an dem für die aufzuspeichernde Kraft erforderlichen Stoff wohl nichts mehr zu ändern sein dürfte, ist es dessen Form, welche seit Erfindung des Bleisammlers durch Planté mannigfach verändert wurde, und von deren Änderung allein eine Verbesserung in irgend welcher Richtung erwartet werden kann. Die Gestalt, welche man dem Blei giebt, ist in der That das einzige Moment, von welchem Alles, was bei einer Sammlerbatterie von wichtigstem Interesse ist, abhängt. Sowohl sein Eigengewicht für eine bestimmte Kraftaufspeicherung, wie der Raum, den die Batterie einnimmt, die Geschwindigkeit der Elektrizitätsaufnahme und -abgabe und nicht minder die Lebensdauer, sie alle sind bedingt allein von der räumlichen Verteilung des Bleies innerhalb der Zellen.

Diese räumliche Verteilung aber lässt sich unendlich variieren. Wir betrachten sie unter den Gesichtspunkten der Form und der Anordnung der Elektroden, und indem wir bei der Form eine äussere und innere, d. h. die Form im engeren Sinne und die Struktur unterscheiden, erhalten wir für die räumliche Verteilung des Bleies in den Zellen die drei Gesichtspunkte: innere Struktur, die Form und die äussere Anordnung der Elektroden.

5. In dem ursprünglichen Plantésammler[1]) bestand das Elektrodenmaterial aus dichtem Blei, doch war die Form schon eine flächenhaft ausgedehnte, und auch die äussere Anordnung mehrerer paralleler ebener Platten in einer Zelle hat Planté schon verwendet.[2]) Aber es ist interessant, zu untersuchen, warum Planté bei seiner Erfindung stehen blieb und weitere Verbesserungen nicht angebracht hat. Um es gleich zu sagen: Planté verband mit seiner Anwendung plattenförmiger Elektroden nur den Zweck, der Zelle einen möglichst geringen Widerstand zu geben.[3]) Seine Vorversuche[4]) zwar, die ihn schliesslich zur Konstruktion des Bleisammlers führten, hatte er mit Metalldrähten ausgeführt. Indem er die verschiedensten Metalle in Drahtform als Elektroden in verschiedenen Elektrolyten verwandte, ihre Polarisationserscheinungen bei Stromdurchgang und nach Unterbrechung des Stromes näher verfolgte, fand er, dass Bleidrähte in reiner Schwefelsäure unter allen anderen Kombinationen die stärksten Wirkungen zeigten. Der „primäre" Strom wurde in diesem Falle am stärksten geschwächt, und nach Unterbrechung des primären Stromes zeigte sich der „sekundäre" bei äusserem Kurzschluss der Drähte erhaltene Strom am intensivsten, nämlich ein in den Kurzschluss eingeschalteter Metalldraht wurde am intensivsten glühend. Wandte Planté nun statt der ursprünglichen Bleidrähte Bleibleche in naher paralleler Lage an, so zeigte sich dieses Erglühen bei Anwendung desselben Kurzschlusses viel stärker und er konnte einen entsprechend dickeren Draht zu gleichem Erglühen bringen als im früheren Falle.

Die Prüfungen der Zellen bestanden also in Entladungen bei Anwendung von geringem äusseren Widerstand, so dass in der That der innere Widerstand wesentlich die Intensität der Stromentnahme bedingte, — aber auch thatsächlich bei grösseren Platten eine stärkere Stromentnahme stattfand, so dass der Einfluss der Elektroden-Oberfläche auf die Dauer der Entladung vorläufig Planté wenn auch wohl nicht entging, aber doch sein Interesse weiter nicht erregte.

War doch das Hauptinteresse Planté's einge-

[1]) Gaston Planté, Untersuchungen über Elektrizität. Deutsch von Wallentin. Wien 1886.

[2]) Ebd. S. 32.

[3]) Ebd. S. 30 oben und an andern Stellen.

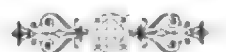
[4]) S. 5—28.

Digitized by Google

nommen von seiner eigentlichen epochemachenden[1]) Beobachtung, dass nunmehr seine Bleizellen bei öfterem Gebrauch und besonders auch nach öfterer Umkehr der ursprünglichen Richtung des Ladestromes längere und längere Zeit einen Prüfdraht im Glühen erhielten. Die „Zunahme der Kapazität“ bei längerem Gebrauch, diese Beobachtung wurde von ihm weiter erfinderisch verwertet in der Ausbildung seiner Methode des „Formierens“, des bekannten Formierens „nach Planté“. Die lange, an ein Jahr in Anspruch nehmende Zeitdauer dieses Formierens durch wiederholte Ladungen und Entladungen und durch öfteres Umformieren zur Erzeugung brauchbarer negativer Platten aus positiven musste naturgemäss auch die Prüfung fertig formierter Accumulatoren und somit die ganze Entwicklung der Accumulatorentechnik verzögern.

6. Zwei Dezennien mussten vergehen, ehe man Mittel fand, diese Formierungszeit durch direktes Belegen der Bleiplatten mit Bleiverbindungen abzukürzen und zu ersetzen. Der wichtige Fortschritt dieser Erfindung Faure's bestand darin, dass er den Blick abwandte von der äusseren Oberfläche der Elektrodenplatte und auf die Tiefenrichtung konzentrierte, in welcher sich bei längerem Gebrauch von Plantézellen Bleiverbindungen bilden, die „aktive Masse“, welche als der eigentliche Sitz des Aufspeicherungsvermögens erkannt wurde, die also direkt anzubringen, Faure's Erfindungsgedanke war. So primitiv auch die ersten Zellen Faure's waren wegen der Schwierigkeit, die aktive Masse fest haftend zu machen, der oben angegebene Erfindungsgedanke, durch Patente umfassend geschützt, war der Anfang der zweiten Epoche der Accumulatorentechnik, welche im grossen und ganzen mit der Giltigkeitsdauer der Faure'schen Patente zusammenfällt. Es ist hier nicht der Ort, die Entwicklung der Faure-Accumulatoren nach allen Richtungen hin erschöpfend zu behandeln. Nur die Art der räumlichen Verteilung des Bleies und der Bleiverbindungen ist nach dem S. 9 Gesagten für uns von Interesse. (Fortsetzung folgt.)

[1]) Prioritätsfragen, die anderwärts genügend erörtert sind, bleiben hier ausser Betracht.



Patent- und Zeitschriftenschau.

Ursprung der Berührungselektrizität. C. Christiansen findet, dass die Potentialdifferenz zwischen einem Amalgam und Quecksilber in Sauerstoff wesentlich durch den Gehalt an Feuchtigkeit bestimmt ist. Ist der Druck der Wasserdämpfe nicht zu klein, so ist die gewöhnliche Potentialdifferenz vorhanden. In sehr trockenem Sauerstoff wird sie kleiner und zuletzt negativ. Es wurde gefunden

	im feuchten Sauerstoff:	im trockenen Sauerstoff:
Mg | *Hg*	+ 1,18	— 0,98
Zn | *Hg*	+ 0,88	— 0,76
Cd | *Hg*	+ 0,88	— 0,41
Pb | *Hg*	+ 0,62	— 0,07

Die für trockenen Sauerstoff angegebenen Potentialdifferenzen sind nicht definitiv; sie entsprechen nur einem gewissen Grade von Trockenheit. (Wiedem. Ann. der Physik und Chemie 1899, N. F., Bd. 69, S. 661.)

Ein galvanisches Element für starke Entladung, das deshalb besonders für Beleuchtungs- und Motorenzwecke brauchbar ist, beschreibt Joseph Trillet. Fig. 4 giebt einen senkrechten Schnitt der Zelle nach Linie *X Y* der Fig. 5, die einen wagerechten Schnitt zeigt. In dem äusseren Gefäss *A* sind zwei Gruppen *B* und *C* von Kohlenplatten angebracht. Deren obere und untere Enden werden mit Ringen *B'* und *C'* von Metall (besonders Blei)

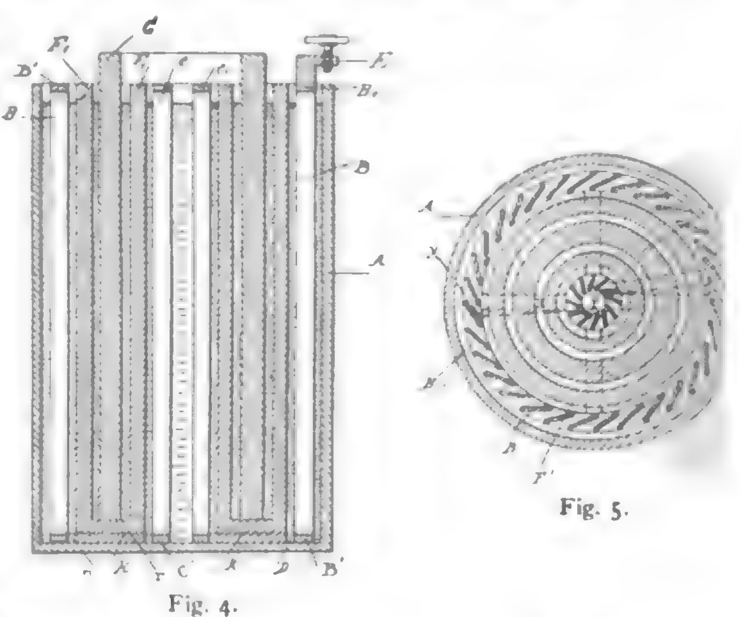


Fig. 4.

Fig. 5.

umgossen. Die eine Gruppe ist mit der konzentrischen anderen unten durch radiale Bleistäbe *D* verbunden. Oben ist an dem Ring *B'* die Verbindungsschraube *E* angelötet. Zwischen beiden Grup-

Digitized by Google

pen von Kohlenanoden steht die doppelte poröse Zelle *F'*, deren unten bei *F* vereinigte Wände zwischen sich die negative Zinkplatte *G* aufnehmen, während der innere Raum für die Kohlengruppe *C* frei bleibt. Die Anordnung der Kohlen und des Zinks kann auch umgekehrt werden. Der Boden des porösen Gefässes ist mit Nuten *K* für die Verbindungsstäbe *D* und die Cirkulation der Flüssigkeit versehen. Als Elektrolyt um das Zink dient mit Schwefelsäure angesäuertes Wasser, als Depolarisator eine Lösung von Natriumbichromat in stark verdünnter Schwefelsäure. (Engl. P. 17258 vom 25. Aug. 1899.)

An primären galvanischen Elementen wollen Franz Fischer, Johann Török und Ludwig Zahner eine Neuerung dadurch einführen, dass sie statt der bisher gebrauchten depolarisierenden Substanzen Bogenlampe-Dochtkohle benutzen. (Ung. P. 15865 vom 28. März 1899.)

Dr. Bela von Bittó.

Dochtkohle als „depolarisierende Substanz"! Das ist allerdings neu! D. Schriftl.

Die Batterie für elektrische Hausbeleuchtung von P. Gamajuneff hat Zink- und Kohlenelektroden. Die Zinkelektroden tauchen in Schwefelsäure oder Kochsalzlösung, die Kohlenelektroden in eine Chlorchromlösung. Die Schwefelsäure befindet sich in einem Behälter, der durch einen Verteiler mit den einzelnen Zellen in Verbindung steht, in die von dem Verteiler ausgehende Röhrchen münden. Der Behälter für die Chlorchromlösung ist mit einem Kanal verbunden, der durch Ebonitröhrchen mit allen Zellen an ihrem unteren Ende kommuniziert. Das Zufliessen der Chlorchromlösung wird durch einen in dem Behälter verstellbaren Verdrängerkolben reguliert, durch den bei Schwächerwerden des Stromes frische Lösung nachgedrückt wird, wobei die erschöpfte Flüssigkeit oben aus den Zellen in einen zweiten Kanal überläuft, der sie aus der Batterie abführt. Es sind mehrere Behälter für die Chlorchromlösung vorhanden, um die Batterie möglichst lange im Betriebe zu halten. (Russ. P. 1879 vom 2. Jan. 1897.)

C. von Ossowski, Berlin W. 9.

Primär-Batterie. Rutz de Lavison hat früher ein Element beschrieben, bei dem die Depolarisation durch Einführung atmosphärischer Luft oder durch Cirkulation des Elektrolyten bewirkt wurde. Entweder rotierten zu dem Zwecke die Elektroden, oder die Luft wurde von unten durch den Elektrolyten verteilt. Es ist auch vorgeschlagen worden, die Luft vorher zu erhitzen. Durch diese Massnahmen sollte z. B. auf der Kupferanode eines Daniell-Elements Oxyd erzeugt werden und dieses den Elektrolyten anreichern, andererseits auch das im Elektrolyten suspendierte Kupfer oxydiert werden. Während nun die konzentrierte Kupfersulfatlösung den Strom verstärkt, hat sie andererseits den Nachteil, trotz des Pergamentpapier-Diaphragmas auf der Zinkkathode schnell Kupfer niederzuschlagen. Um dies zu vermeiden und doch den genannten Vorteil zu erreichen, strebt nun neuerdings La Société d'Etudes des Piles Electriques dahin, den Elektrolyten um die positive Elektrode so konzentriert als möglich, den um die negative Elektrode thunlichst arm an Kupfersulfat zu machen. Sie wendet zu dem Zweck zwei Diaphragmen an. Das äussere umgiebt eine konzentrierte Kupfersulfatlösung, in der das Kupfer steht. In der inneren porösen Zelle oder einem Pergamentpapierbeutel befindet sich fast reine Zinksulfatlösung und Zink. Der Zwischenraum ist mit sehr schwacher Kupfersulfatlösung gefüllt.

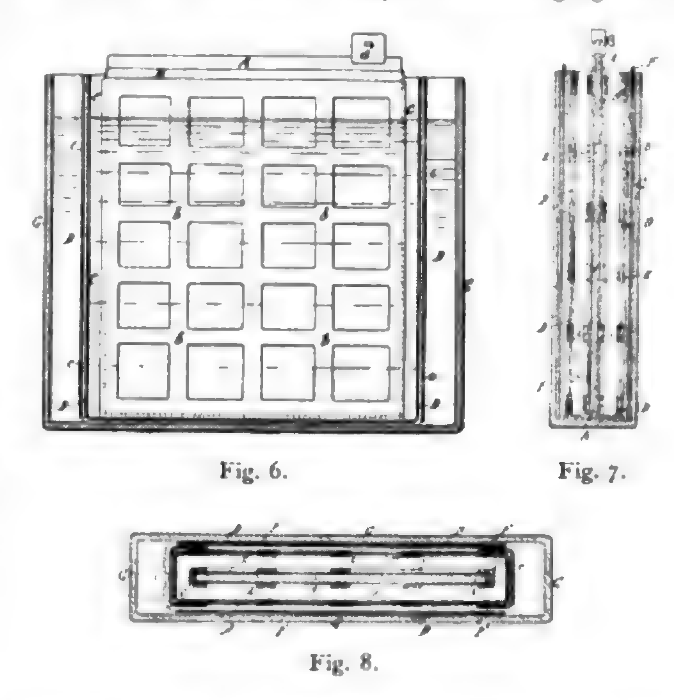


Fig. 6. Fig. 7.

Fig. 8.

Fig. 6 zeigt eine Ansicht eines verbesserten Daniell-Elements mit dem Behälter im Schnitt, Fig. 7 einen Querschnitt und Fig. 8 einen Längsschnitt. Die Zink- oder andere Metallelektrode *A* mit Klemme *a* in dem Beutel *B* aus Pergamentpapier oder einem anderen Dialysator ist von zwei Gittern *b* aus Celluloid o. ä. umgeben, und wird von einem oben offenen Rahmen *C* aufgenommen. Darum legt sich das zweite Diaphragma *D* mit den Gittern *EE*. Diese werden durch trogartige Stücke *c*, die über ihre Kanten greifen, gegen das zweite Diaphragma und den ersten Behälter gedrückt. Die äussere positive Kupferelektrode *F* legt sich fast gegen die innere Wand des Gefässes *G*. Um den Elektrolyten im inneren Gefäss *B*, der vorteilhaft nur aus angesäuertem Wasser bestehen kann, stets möglichst kupferarm zu halten, kann der Rahmen *C* aus Kupfer gemacht werden, so dass er als Elektrode wirkt und sich überschüssiges Kupfer ständig auf ihm niederschlägt. Die positive Elektrode *F* muss thunlichst grosse Oberfläche haben. Sie kann aus Metallstreifen, Draht oder verkittetem Metallpulver etc. bestehen. Zur Depolarisation wird in das äussere Gefäss heisse

Luft eingeblasen, oder lässt man den Elektrolyten im äusseren Gefäss cirkulieren, oder hält seine Konzentration durch überschüssige Kupfervitriolkrystalle aufrecht. Um die Batterie warm zu erhalten, kann man seitlich einen kleinen Cylinder anbringen, der erhitzt wird und durch Röhren am Boden und an der Spitze ständige Cirkulation des warmen Elektrolyten durch die Batterie ermöglicht. Wasserdämpfe werden kondensiert und zur Verdünnung des Elektrolyten zwischen den beiden Diaphragmen benutzt. Ausser für Daniellsche kann die Konstruktion für alle ähnlichen Elemente benutzt werden. Erscheint eine noch schärfere Abstufung der Elektrolyte, die beide Elektroden umgeben, gegeneinander wünschenswert, so können noch mehr dialysierende Diaphragmen verwendet werden. (Engl. P. 2748 vom 7. Febr. 1899.)

Das **vereinfachte Daniellelement,** das L'Electricien 1899, Bd. 18, S. 388 beschreibt, ist eine Abänderung der Fleming'schen Modifikation und schon früher von O. Grotrian (Elektrotechnische Zeitschrift 1898, Bd. 19, S. 561) angegeben worden.

In **Brennstoff-Elementen,** bei denen ein geschmolzenes Salz auf geschmolzenes Metall oxydierend wirkt, und in denen das Metall durch Kohlenoxyd reduziert, das Salz durch Sauerstoff oder Luft regeneriert wird, muss die Temperatur sehr hoch (z. B. bei Blei 1010°) sein. Will man sie durch äussere Erhitzung erreichen, so geht viel Wärme verloren, während es zugleich schwierig ist, die Temperatur innerhalb der durch das Salz bedingten Grenzen zu halten. Diese Übelstände will William Stepney Rawson vermeiden und auch die Wärme der Verbrennungsgase ausnutzen. Die Zelle wird aus kieselsäurefreien Magnesiaziegeln hergestellt und mit einem Einlass für unter Druck stehendes Wassergas, Leuchtgas, Generatorgas, Petroleum oder anderes kohlenstoffhaltiges Gas oder Dampf versehen. Zugleich wird auch Sauerstoff (auch Luft etc.) eingeführt, der bei der Verbindung mit dem Brennmaterial in dem geschmolzenen Metall die zur Erhaltung der Temperatur nötige Hitze erzeugt. Diese kann durch mehr oder weniger Luftzufuhr geregelt werden, wenn die kohlenstoffhaltigen Gase etwas im Überschuss vorhanden sind, um Oxydation des Metalls zu vermeiden. Die Verbrennungsgase werden durch eine Röhre in dem geschlossenen Deckel abgeführt. Das poröse Gefäss, das zur Aufnahme des geschmolzenen Salzes dient, wird aus Magnesia hergestellt, dicht verschlossen und auf den Boden der Zelle gesetzt. Horizontal in ihr liegt bis zum Boden das durchlöcherte Lufteinleitungsrohr, das als eine Elektrode dienen kann. Als andere Elektrode taucht eine Gusseisen-Platte in das geschmolzene Blei. Vor dem Eintragen des Metalls werden die Wände der Zelle und des porösen Gefässes durch eine Gebläseflamme genügend erhitzt. Steigt die Temperatur über den gewünschten Punkt, so wird mehr Luft als nötig ist, das Salz zu regenerieren, eingeführt, damit dieses abgekühlt wird. Zu dem Zwecke kann mit dem Luftauslassrohr des porösen Gefässes ein biegsames Metallgefäss verbunden werden, das durch die Ausdehnung der Luft ein Ventil des Einlassrohres weiter öffnet. Der Gang der Pumpen kann durch einen Elektromotor geregelt werden, durch dessen Armatur der Strom der Zelle oder ein Teil davon geht. Die heissen Abgase können zum Vorwärmen der eintretenden Luft dienen. Vorteilhafter verfährt man folgendermassen. Wird Wassergas als Brennstoff benutzt, so wird das abziehende Gemenge von Kohlendioxyd, Dampf und Stickstoff über rotglühenden Koks geleitet, wobei Kohlenoxyd, Wasserstoff und Sauerstoff und aus letzterem Kohlenoxyd entsteht. So nutzt man die Hitze der Abgase völlig aus und spart die Kosten der Dampferzeugung zur Wassergasbereitung. Mehrere Elemente, die eine Batterie bilden sollen, werden zweckmässig zusammen eingebaut, so dass die Wärmeverluste durch Strahlung auf ein Minimum eingeschränkt werden. Die ungeraden Zellen werden mit einem Generator, die geraden mit einem Schornstein verbunden und Einrichtungen für Umwechslung getroffen. (Engl. P. 24570 vom 22. Nov. 1898.)

Die Montierung von Thermoelementen für Messzwecke leidet bisher an der leichten Zerbrechlichkeit der Porzellanschutzrohre und der leichten Zerstörbarkeit der letztere etwa noch umgebenden Metallhülsen. Diese Übelstände vermeidet eine neue Schutzhülle von Hartmann & Braun. Sie besteht (Fig. 9) aus Cylindern aus feuerfestem Material, die der Länge nach ein weiterer und zwei engere Kanäle durchsetzen. Letztere nehmen die beiden Drähte des Thermoelements auf, deren Schweissstellen in einer Einsenkung in feuerfestem Kitt eingebettet sind. Im dritten breiten Kanal befindet sich ein möglichst fester und hohen Temperaturen gut widerstehender Stab mit unterem Ansatz (der erforderlichenfalls in einer Einsenkung mit Feuerkitt bedeckt wird) und oberem Schraubengewinde. Letzteres durchsetzt eine Platte und trägt eine Mutter, die entweder direkt, oder besser, um der Wärmeausdehnung Rechnung zu tragen, durch eine zwischengeschaltete Feder auf die Platte drückt. Das Schutzstück kann also, selbst wenn Sprünge oder Querrisse entstehen, nicht auseinanderfallen. Der Stab, der auch

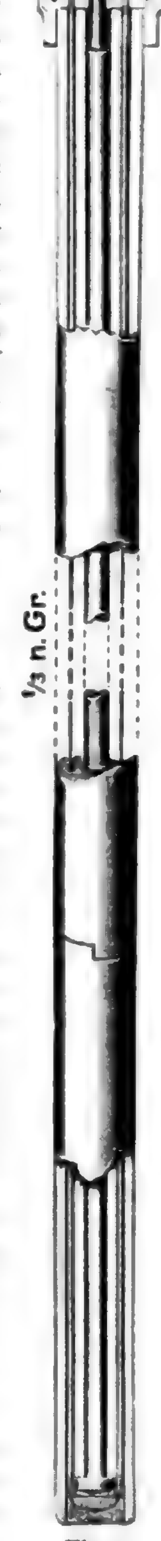


Fig. 9.

Digitized by Google

Rohrform erhalten kann, besteht aus feuerfestem Stein oder einem oder mehreren Metallen (wie Eisen, Nickel, Platin). Das Schutzstück kann aussen glasiert und der leichteren Herstellbarkeit wegen auch unterteilt sein. In diesem Falle erhalten die Einzelstücke mit Absatz versehene Endflächen, so dass sie sich nach dem Aneinandersetzen nicht gegeneinander verdecken können. Die engeren Bohrungen können dann auch an beiden Enden eines jeden Teilstückes erweitert werden, so dass hier noch ein kurzes dünnwandiges Porzellan- etc. Röhrchen Platz findet, das den Draht eng umgiebt. In ganz ähnlicher Weise kann auch der dicke Stab an jeder Fuge im Schutzstück durch ein ihn eng umschliessendes kurzes Röhrchen gegen den Einfluss der Ofengase geschützt werden. (D. P. 106234 vom 1. Febr. 1899.)

Metallbügel zur Verbindung von Kohlenelektroden. Die von Johannes Zacharias und Emil Rosendorff angegebene Vorrichtung (Fig. 10)

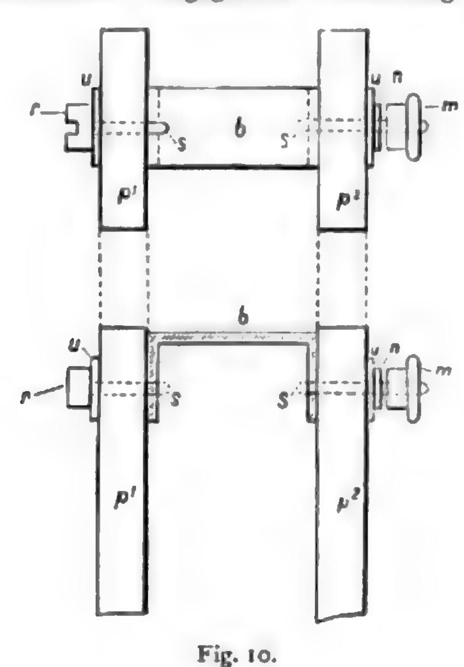


Fig. 10.

besteht in einem Metallbügel *b* aus Messing oder Blei, der zwei Kohlenplatten *p'p²* miteinander leitend verbindet, an denen er durch zwei Schrauben *s* festgeklemmt wird, von denen die eine zugleich (durch eine zweite Mutter *m* mit geriffeltem Rand) als Klemmschraube ausgebildet ist. Die Vorrichtung dient hauptsächlich für solche Elemente, die, wie z. B. das Reformelement [1]), zwei von einem gemeinsamen Zinkring umgebene Kohlenschenkel haben. Die Konstruktion gestattet, zwei einzelne Kohlen mit depolarisierender Masse zu umpressen und dann parallel zu schalten, so dass man keine teure, aus einem Stück mit Verbindungsplatte gepresste Doppelschenkel-Kohle anzuwenden genötigt ist. Die letztere ist auch schwierig zu umpressen und bricht dabei von der gemeinsamen Platte sehr oft ab. Die Einrichtung ist also in mehrfacher Hinsicht billiger als ein Doppelschenkel aus einem zusammenhängenden Stück. (D. G.-M. 125501 vom 24. Juli 1899.)

[1]) Ein Artikel über das Reformelement erscheint in Heft 2.

Studien am Bleiaccumulator veröffentlicht Martin Mugdan. Zunächst sucht er nachzuweisen, dass selbst bei grossen Stromdichten, bei kurz dauernden Entladungen und bei abnorm verdünnter Säure, also unter Bedingungen, die für die Sulfatbildung möglichst ungünstig sind, auf beiden Platten sofort (nicht erst secundär) Bleisulfat und höchstens verschwindend Oxyd entsteht. Die Versuche sind aber so wenig einwandfrei, dass durch sie die primäre Natur der Sulfatbildung nicht einmal wahrscheinlich gemacht, geschweige denn bewiesen wird. — Dann wird gezeigt, dass das Sinken der E. M. K. des Accumulators bei der Entladung ebenso wenig mit dem Sulfatgehalt der Platten zusammenhängt, wie ihr Ansteigen bei der Ladung. Das in der Platte verteilte Sulfat verringert vielmehr nur den Querschnitt, der dem Eintritt des elektrischen Stroms offen steht. Diese mit der Entladung zunehmende Querschnittsverringerung bedeutet einerseits Erhöhung des (im übrigen unter normalen Verhältnissen immer äusserst gering bleibenden) Widerstandes der Zelle. Andererseits kann dadurch bei wachsenden Stromdichten eine Verarmung des Elektrolyten an wirksamen Jonen eintreten, und diese Verarmung gleichfalls den Potentialsprung an den Elektroden beeinflussen. Indessen ist der wesentliche Grund für die Spannungsänderung bei der Ladung und Entladung jedenfalls in dem Einflusse der Konzentrationsänderungen an den Platten auf die E. M. K. zu suchen. — Die elektromotorische Kraft der Konzentrationskette „arbeitende Superoxydplatte | Säure | stromlose Superoxydplatte" ist bei Ladung und Entladung höher als die der entsprechenden Ketten der negativen Platten. Die positive Platte hat dementsprechend geringere Kapazität als die negative, und ihre E. M. K. steigt bei der Ladung rascher an. Auch der Nutzeffekt der Superoxydplatte muss ein geringerer sein als der der Bleischwammplatte. (Zeitschrift für Elektrochemie 1899, Bd. 6, S. 309.)

Verfahren zur Herstellung gelochter Bleielektroden durch Prägen. Die bisherigen Bestrebungen, elektrische Sammelplatten durch Pressung herzustellen, haben alle den Nachteil, dass sie nur durch die ganze Stärke der Elektrodenplatten hindurchgehende Perforierungen zu erzeugen im stande sind, wodurch einerseits das ausgestanzte Bleimaterial bedeutend an Wert verliert, andererseits die Platte an ihrer Stabilität Einbusse erleidet, und die erzeugte wirksame Oberfläche selbst nur unbedeutend vergrössert wird.

Dies bekannte Verfahren suchen nun Carl Tiefenthal jr., Carl Meyer und Friedrich Neblung in Velbert dadurch zu verbessern, dass die einzelnen Lochungen nur bis zu einer gewissen Tiefe und zwar

beiderseits gleichzeitig in die Elektrodenplatte eingedrückt werden, so dass in der Mitte der Platte eine Seele oder ein Kern erhalten bleibt. Durch das Bestehenbleiben einer solchen Seele wird nicht nur die Stabilität der Platte gegen Biegungseinflüsse erhöht, sondern vor allen Dingen auch die wirksame Oberfläche der Platte im Verhältnis zu der geringen Vermehrung des Plattengewichtes ganz bedeutend in die Höhe gebracht. Durch den beiderseitig einander entgegengesetzt, in derselben ideellen Achse liegenden, auf das Elektrodenmaterial wirkenden Patrizendruck wird die Verdrängung des Materials der Elektrodenplatte eine äusserst homogene und die Bemessung der verbleibenden Kernmittelrippe kann bis zu jedem gewünschten Grade von Dicke, also bis auf das äusserste Minimum reduziert werden.

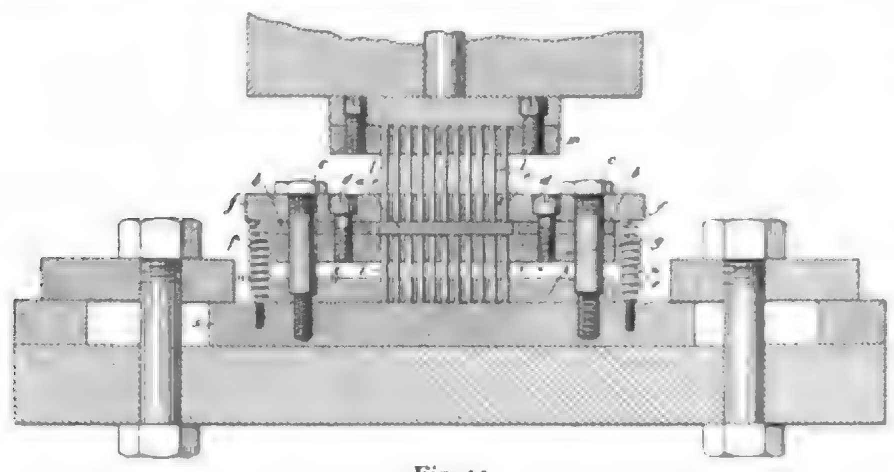


Fig. 11.

In Fig. 11 ist eine Vorrichtung zur Ausführung dieses Verfahrens in einer beispielsweisen Konstruktion dargestellt. Die zu pressende Elektrodenplatte *a* ist von einem Rahmen *b* umschlossen, damit sie sich bei der Pressung nicht über eine gewisse Grenze hinaus ausdehnen kann. Ober- und unterhalb des Rahmens *b* sind, durch Führungsbolzen *c* und durch Stiftschrauben *d* mit diesem verbunden, zwei mit Aussparung *e* zum Hindurchtritt für die Druckstifte der Patrize versehene Platten *f* und *g*, die sogenannten Abstreicher, angeordnet, von denen der obere *f* etwas seitlich über den Rahmen *b* hinausragt. Korrespondierend mit den Durchbohrungen *e* der Abstreicher *f* und *g* sind auf dem Stempeltische die Druckstifte *i* in einer festen Patrizenplatte *k* angeordnet, während analog dieser Einrichtung, in Übereinstimmung mit den Aussparungen *e* des Abstreichers *f*, die Druckstifte *l* an der beweglichen Patrize *m* vorgesehen sind. Unterhalb der seitlichen Aussparungen des Abstreichers *f* sind in dem Stempeltisch *S* Führungsstifte *n* und *o* befestigt, um die sich Schraubendruckfedern *p* von entsprechend bedingter Stärke legen. Bewegt sich nun die Patrize *m* in achsialer Richtung nach unten, so werden zunächst die Druckstifte *l* auf die Oberfläche der elektrischen Platte *a* aufstossen, was weiterhin ein Niedergehen des mit den Abstreichern *f* und *g* fest verbundenen Rahmens *b* zur Folge hat. Bei dieser Abwärtsbewegung der Patrizen *m* üben die Schraubenfedern *pp* aber eine Reaktion nach oben aus, der zufolge sich die Druckstifte *i* in das Elektrodenmaterial hineinpressen. Bei fortschreitendem Niedergang der Patrize *m* erlangen auch die Druckstifte *l* die gleiche Wirkung wie diejenigen *i* der unteren feststehenden Patrize, so dass nach Beendigung der Abwärtsbewegung, wobei natürlich eine richtige Bemessung des Reaktionsdruckes von seiten der Federn Voraussetzung ist, in die Elektrodenplatte auf beiden Seiten genau gleiche Vertiefungen eingeprägt sind. Bei Emporgang der Patrize *m* streifen die Abstreicher *f* und *g* das Elektrodenmaterial von dem Stifte *l* und *d* ab, so dass die Platte *a* unbeschadet in dem Rahmen *b* liegen bleibt, und jede Deformation ausgeschlossen ist. Aus dieser Wirkungsweise ergiebt sich, dass die Druckstifte genau cylindrisch und nicht etwa konisch ausgeführt werden können, so dass auch die Lochungen in der Elektrodenplatte einen genau cylindrischen Längsschnitt aufweisen.

Durch diese cylindrische Gestalt wird das Lösen der Masse vom Träger, das bei den gegossenen Platten mit konischen Vertiefungen oder Erhöhungen leicht stattfindet, vermieden, so dass sich die geprägten Platten ausser für Grossoberflächen- auch für Masse-Accumulatoren gut eignen. Der bei der Herstellung verwendete starke Pressdruck verleiht den Platten eine grosse Stabilität, was von den gegossenen Grossoberflächenplatten nicht gilt. Ausserdem hat man den Vorteil, chemisch reines Weichblei verwenden zu können, so dass die schädlichen Einflüsse, die Antimonzusatz beim Formieren und bei späterem Gebrauch ausübt, nicht zu Tage treten. Dazu kommt, dass die durch Prägen hergestellte Elektrode sehr billig zu stehen kommt. Abgesehen davon, dass ein Arbeiter mindestens das Doppelte presst, was ein anderer giesst, giebt es bei dem Pressverfahren keine Fehlplatten.

Die gepressten Elektroden lassen sich verschieden herstellen. Als Masseplatten werden sie mit runden Vertiefungen auf beiden Seiten gefertigt, bei der Grossoberflächenplatte befindet sich in der runden Vertiefung noch ein der letzteren entsprechender langer cylindrischer Kern. (Nach D. P. 108 377 vom 9. August 1898 und Angaben der Erfinder.)

Accumulatorenplatten, durch die der Elektrolyt bequem zirkulieren, von der die Blasen leicht und frei emporsteigen, die Masse auch bei Lockerung nicht herausfallen und bei der ein Verziehen mehr als bisher ausgeschlossen sein soll, erhält Josef Gawron aus einer Anzahl aufrecht und mit der Flachseite nebeneinander gestellter kleinerer plattenähnlicher Körper, welche die wirksame Masse enthalten und durch einen beliebig konstruierten Rahmen in solcher Lage festgehalten werden, dass die beiden erstgenannten

Vorzüge erzielt werden. (D. G.-M. 125050 vom 13. Mai 1899.)

Die plattenähnlichen Körper können auch gelocht und mit der Flachseite übereinandergelegt werden. (D. G.-M. 125051 vom 13. Mai 1899.)

Stromsammlerplatten stellt Emil Polzin nach Art eines geteilten Kastens her. Dieser besteht aus zwei eigenartig geschlitzten oder durchbrochenen Platten, von denen die eine mit einer Umrahmung und einer Anzahl von Stegen, die die beiden Platten miteinander verbinden sollen, ausgerüstet ist. Die Schlitze oder Durchbrechungen sind so eingerichtet, dass die Öffnungen in den Platten von innen nach aussen enger werden. Der Elektrolyt hat von beiden Seiten an den Schlitzstellen ungehinderten Zutritt zu der aktiven Masse. Der Abfall der letzteren und ein Werfen der Platte soll verhindert und gleichzeitig eine hohe Kapazität neben guter Stromverteilung über die ganze Platte erreicht werden. Die konisch ausgehöhlten Enden der Stege werden umgelegt und in Bohrungen der anderen Platte eingeführt. Die Platte lässt sich sowohl durch Guss als durch Stanzen aus Walzblei herstellen. (D. G.-M. 124939 vom 14. Oktober 1899.)

Die **Accumulatorplatte** von Gaillard besteht aus einem U-förmigen Rahmen, in dem Reihen von Näpfen dicht übereinander sitzen. Jeder Napf hat eine Längszwischenwand und mehrere Querwände, die etwas höher als seine seitlichen Flächen sind. Dadurch wird erreicht, dass der Elektrolyt von aussen zu den Bleisuperoxyd-Kügelchen im Innern treten kann. (Franz. P. 291331 vom 1. Aug. 1899.)

Elektrische Accumulatoren stellen Le Chatellier und Abdank Abakanowicz ohne Glasgefässe aus starren Blöcken her, und vermeiden so Kurzschlüsse durch Verwerfen der Elektroden und Abfallen von wirksamer Masse, sowie Bruch beim Transport, während zugleich eine grosse Kapacität erreicht werden soll. Ein Block aus porösem Porzellan oder ähnlichem ist mit senkrechten Bohrungen versehen, in denen die Elektroden stehen. Diese können hergestellt sein aus Bleifäden, die mit aktiver Masse umgeben sind. Oder die Seele kann sternförmigen Querschnitt haben oder mit seitlichen wagerechten Vorsprüngen versehen sein. Man kann auch beide Formen zu wabenartigen Gebilden vereinigen, in denen sich die aktive Masse befindet. Schliesslich kann der Kern auch aus Bleistäben, die zu einem Bündel vereinigt sind, bestehen. Die Aussenwände des Blocks werden mit Kautschuk- oder Harzlösung überzogen oder emailliert. Ein Bleiblech kann als Behälter dienen. Zum Aufbau einer Batterie werden mehrere solcher Blöcke in einen gemeinsamen Kasten gesetzt und die Räume zwischen ihnen mit isolierender Masse gefüllt. (Franz. Pat. 291220 vom 27. Juli 1899; 7 Figuren.)

Positive Hartmasseplatten, die gegen die gewöhnlichen vermindertes Gewicht haben und sich nicht krümmen, erhält Dr. Hans Strecker dadurch, dass er den inneren schlecht ausgenutzten Teil der Platte weglässt. Der centrale Ausschnitt wird von einem Hartbleirahmen eingefasst, der durch eine Nut in die Masse eingreift und durch diese in seiner Lage gehalten wird. Er besteht aus zwei Teilen, die nicht ganz dicht aneinander stossen, so dass sie einer Ausdehnung der Masse nachgeben können. Durch die Ausschnitte wird auch Raum für den Elektrolyten gewonnen und eine bessere Cirkulation erreicht. Damit der innere Bleirahmen nicht herausfalle, muss man die Masse möglichst trocken um ihn herum eintragen und darf die geschmierte Platte nicht trocknen. Da die jetzt für positive Platten gebrauchte Mennige verschiedene Zusammensetzung (Pb_3O_4 und Pb_4O_5) hat, so ist ihre Volumenvergrösserung beim Härten durch Schwefelsäure ungleichmässig infolge der mehr oder weniger grossen Bildung von Sulfat, wodurch Ungleichheiten in der Härte und Kapazität der Platten entstehen. Erf. nimmt deshalb ein Gemisch von Bleiglätte mit so viel Bleikarbonat, dass seine Ausdehnung beim Reagieren mit Schwefelsäure der gleichkommt, die Pb_3O_4 beim Erhärten erleiden würde. Die Mischung, die in der Regel aus 85—92 % Glätte und 15—8 % Carbonat besteht, wird mit dünner Alkalilösung sehr schwach befeuchtet und so zum Pastieren verwendet. Um durch Trocknen keine Krustenbildung, die den Verfall der Elektrode einleitet, auf der Oberfläche der Platten zu erhalten, werden diese noch feucht in einer mit etwas Schwefelsäure versetzten Lösung von 10—15 % Natriumsulfat (auch Kalium-, Ammonium- oder Magnesiumsulfat) formiert. (D. P. 106233 vom 14. Okt. 1898.)

Den **Majert-Accumulator,** den die Accumulatoren-Werke Oberspree herstellen, bespricht kurz mit Abbildungen The Electrician 1899, Bd. 44, S. 218. Wir werden einen eingehenden Artikel über die Zelle und ihre Verwendbarkeit bringen.

Verfahren zur Erzeugung der aktiven Masse für Accumulatoren-Batterien; von Camille Brault. Die zwei zu einer Platte zu verbindenden Roste gleichen einander nicht vollständig. Der eine besitzt an den Durchschnittspunkten seiner Stäbe cylindrische Löcher oder Zellen, der andere an denselben Stellen konische Zapfen, die in die Löcher des ersten Rostes eintreten. Die aktive Masse wird nach einem eigenartigen, den eigentlichen Gegenstand der vorliegenden Erfindung bildenden Verfahren hergestellt. Man beginnt damit, dass man Bleioxyd mit etwa 10 % schwefelsaurem Kalk oder anderen Alkali- oder Erdalkalisalzen innigst vermischt. Bei Herstellung der für die negativen Platten bestimmten Massen fügt man zu dieser Mischung 1—3 % Platin-Quecksilber-Doppelchlorür oder Platinchlorür hinzu. Dieses Pulver knetet man mit

Digitized by Google

ungefähr 10 % destill. Wasser und lässt während des Knetens einen Strom von Ammoniakgas durch den Apparat gehen. Die erhaltene Masse füllt man in eine rechtwinklige Form mit dem Rostteil, der die Zapfen trägt und streicht glatt. Nachher legt man den zweiten Rostteil auf, so dass seine Löcher gerade über die Zapfen des unteren Rostteiles zu liegen kommen, und setzt auf ihn den Formdeckel auf. Dann bringt man das Ganze in eine Presse und drückt es fest zusammen. Nachdem die Platte aus der Form gehoben worden ist, legt man sie für einige Stunden in ein Bad von mit Schwefelsäure angesäuertem Wasser und lässt sie an der Luft trocknen. (Österr. Privileg. 49/1845.)

Verfahren zur Herstellung wirksamer Massen für elektrische Sammler. Arthur Heinemann will ein beständiges Bindemittel für die aktive Masse dadurch erhalten, dass er sie mit Substanzen anmacht, die bei der Elektrolyse Harz abscheiden. Es wird aus den Bleioxyden mit den verdünnten Lösungen der (ätherischen) Öle einer der Pflanzenfamilien: Cupressineae, Cupuliferae und Abietineae ein knetbarer Teig hergestellt und in die stromleitenden Träger eingestrichen, worauf nach geschehener Trocknung die weitere Formierung erfolgt. (D. P. 107726 vom 12. Juni 1898.) G.

Über die nach diesem Verfahren hergestellten Platten bringen wir in einer der nächsten Nummern eingehendere Angaben. D. Red.

Bei **Bleizinkaccumulatoren** benutzt N. Bjelkowitsch als Masseträger Bleigitter. Zur Herstellung der aktiven Masse für die positiven Platten werden 3 T. Bleioxyd und 2 T. Ammoniumsulfat mit Wasser zu einem Brei so lange verrührt, bis sich das Ammoniak ausgeschieden hat, so dass die Masse aus schwefelsaurem Blei und Bleioxyd besteht. Als negative Platten dienen metallische Bleiplatten. Sechs positive Platten umgeben drei negative. Der Elektrolyt besteht aus Zinkvitriol und Glaubersalz. Der Boden der Zelle wird mit Krystallen dieser Salze und Zinkoxyd im Verhältnis von 1 : 8 bedeckt. (Russ. P. 1649 vom 15. Juli 1896.)
C. von Ossowski, Berlin W 9.

Sammlerelektroden aus Eisen, sowohl positive wie negative, die grosse Festigkeit und hohe Kapazität besitzen, stellen die Accumulatorenwerke System Pollak auf folgende Weise her. Eisenpulver oder Sauerstoffverbindungen des Eisens werden im feuchten Zustande gepresst und dann schwach geglüht, wodurch sie eine poröse, aber feste Beschaffenheit erhalten. Die Elektroden werden darauf in einer alkalischen Lösung, z. B. Natronlauge, oder auch in anderen Elektrolyten durch den elektrischen Strom formiert. Das Eisenpulver oder die Sauerstoffverbindungen des Eisens werden gewöhnlich noch mit Salpetersäure oder einem anderen Oxydationsmittel befeuchtet und nachher gepresst, worauf das Oxydationsmittel durch Ausglühen oder auch in anderer Weise entfernt wird. Als Elektrolyt bei derartigen Elektroden können Lösungen verwendet werden, die mit den Elektroden keine oder unlösliche Verbindungen bilden, wie z. B. Alkalien, Soda, doppeltchromsaures Kali, Phosphorsäure u. a. (D. P. 107727 vom 17. August 1898.) G.

Zur Isolierung von Accumulatoren schlägt Hodgson Glasmatten vor, die biegsam sind, und geringen Raum einnehmen. Zu ihrer Herstellung werden entweder die Fäden parallel auf gewöhnliche Art verwebt, so dass die einzelnen Strähne im geneigten Winkel zu dem umgebenden festen Rahmen verlaufen. Oder sie werden erst gedreht und dann zu Strähnen verflochten, die aufeinander senkrecht stehen. (Franz. P. 291081 vom 22. Juli 1899; 2 Figuren.)

Ob Matten geflochten oder wie bisher, z. B. beim Gülcher-Accumulator, Lagen gesponnenen Glases zwischen die Platten gebracht werden, erscheint unerheblich.

Batteriegefässe mit auswechselbaren Lagerkämmen. Bei den gebräuchlichsten Ausführungen der Zellengefässe sind so viele Sorten Gefässe erforderlich, als Platten in einer Zelle enthalten sein sollen. Hierin liegt ein sehr grosser wirtschaftlicher Nachteil, da ein grosser Vorrat verschiedener Gefässsorten auf Lager gehalten werden muss. Die Accumulatorenwerke Zinnemann & Co. machen deshalb die Tragleisten in den Gefässen für Sammlerplatten auswechselbar, so dass in einem Gefäss nach Erfordernis mehr oder weniger Platten eingesetzt werden können. Die Lagerkämme greifen mit ihren entsprechend geformten Kanten in ganz- oder halbschwalbenschwanzförmige Ringe ein, deren Vorsprünge an den Gefässwänden angegossen oder befestigt sind. (D. G.-M. 124662 nach Mitteilung der Firma.)

Einen Deckel für Sammlerzellen, der leichtes Öffnen und Schliessen erlaubt, beschreibt Axel K. Westerdahl. Eine entsprechend gestaltete elastische Platte (z. B. aus Gummi) wird in der Mitte ausgeschnitten. In einer Nut der Ränder dieser Öffnung wird eine Platte aus unbiegsamem isolierenden Material (z. B. Glas) eingeschoben. Sie ist etwas grösser als die Öffnung und stellt also auf einfachste Weise durch Druck auf den elastischen Rand einen dichten Verschluss her. (Amer. P. 631191 vom 24. Juni 1898.)

Zur Reinigung von Accumulatoren auf bequeme Art ohne Ausschaltung empfiehlt H. Bornträger, die Gefässe so aufzustellen, dass sie nach einer Seite hin Gefälle haben und an dessen einem Ende ein Loch und einen Stutzen, der durch Stopfen oder Hahn verschlossen werden kann, anzubringen. Zum Reinigen öffnet man den Stutzen und fährt gleichzeitig mit einem Kratzeisen, das an einem isolierten Stabe befestigt ist, unter den Platten her. (Elektrochemische Zeitschr. 1899, Bd. 6, S. 178.)

Wie wird aber das Herausfliessen der Säure vermieden?
D. Schriftl.

Spannungsverhältnisse bei Accumulatoren-Anlagen. Die zur Ladung in einer Reihe ohne Zusatzmaschine erforderliche Spannungserhöhung bei Nebenschlussmaschinen kann nach E. Schiff häufig vorteilhaft so erreicht werden, dass die Umlaufszahl auf das arithmetische Mittel zwischen der normalen und erhöhten gebracht (z. B. für eine 55 P. S.-Dynamo bei 120—160 V. auf 780) wird und die Regulierung im übrigen mit dem Feldwiderstande erfolgt. Hierbei kommt erleichternd in Betracht, dass in der Praxis fast nie eine sehr erhebliche Spannungserhöhung (von 110 z. B. nur auf 130 V.) gebraucht wird, da die letzten Schaltzellen meist nur seltener und geringerer Ladung bedürfen. Für Haltbarkeit der Batterie und für Wirtschaftlichkeit ist ein Laden mit geringerer als der höchst zulässigen Stromstärke vorteilhaft. Man lade mit konstantem Watt. Bei ersten Ladungen schalte man zur Stammbatterie einen äusseren Widerstand, z. B. eine Lampengruppe, parallel und zu diesem die Schaltelemente in Reihe. Letztere kochen bald. Dann schaltet man sie und den Widerstand aus und ladet die Stammbatterie mit voller Stromstärke fertig. Bei Entladungen kann man manchmal auf automatische Regulierung verzichten, ohne die Bedienungszeit ausdehnen zu müssen. Auch genügt es häufig, den automatischen Zellenschalter-Antrieb auf 5—6 von 20 vorhandenen Schaltzellen zu beschränken. (Die Elektrizität 1899, Bd. 8, S. 583.)

Die neue Tauchlampe der Accumulatorenwerke System Pollak zeigt eine Ausführung, die im Prinzip die gleiche, sonst aber bei den verschiedenen Grössen der Accumulatorenzellen etwas verschieden ist. Bei grossen Zellen, wo es der Platz erlaubt, hat die Glühlampe ein Überfangglas, was seine Vorteile hat; bei kleineren Typen taucht die Glühlampe direkt in die Säure, da Platz gespart werden muss. Wenn man die Glühlampe immer erst unter der Säure einschaltet, hat dies Verfahren ja auch nicht viel gegen sich. Der Ballast zur Regelung des Auftriebes ist bei der grossen Type im Überfangglas angebracht, bei den kleinen vorn auf die Lampe gesteckt. Die aus Fig. 12 ersichtliche eigentümliche Form des Schwimmkörpers (Ballastträger bei der kleinen Ausführung) wurde gewählt, damit etwa nach unten hervorstehende Platten der nachfolgend beschriebenen Vorwärtsbewegung kein Hindernis entgegensetzen. Die Zuleitung ist durch einen dickwandigen Gummischlauch vor Berührung mit Schwefelsäure geschützt. Ausserdem befindet sich in dem Schlauch noch eine lange stählerne Bandfeder. Der Gummischlauch lässt sich in einem nach der Tiefe des Elementes bemessenen Hartgummirohr leicht hin- und herschieben. Die Handhabung der Lampe ist nun folgende. Das Hartgummirohr wird entlang dem Gummischlauche bis zur Lampe vorgeschoben. An den Accumulatorenzellen ist immer auf mindestens einer Seite ein Zwischenraum gelassen, der die Bleifedern aufnimmt, die den Einbau zusammenhalten. In diesen Zwischenraum, zwischen die Federn hindurch, führt man nun die Lampe vermittelst des Hartgummirohres. Es ist sehr leicht, die Lampe so unter die Platten zu bringen — durch Drehen des Rohres und Schieben am Schlauch —, dass ihre Achse senkrecht zu den Platten steht. Je weiter man nun den Gummischlauch in das festgehaltene Rohr schiebt, desto weiter schwimmt die Lampe im Element vor. Da sie schwimmt, kann sie den etwa am Boden liegenden Bodensatz nicht aufrühren. So gelingt es leicht, die Lampe bis ans Ende des Elementes zu dirigieren. Die Führung ist vollkommen sicher. Ein Ausbiegen in seitlicher Richtung verhindert die Stahlfeder, die andererseits die rechtwinkelige Biegung am Anfang des Elementes

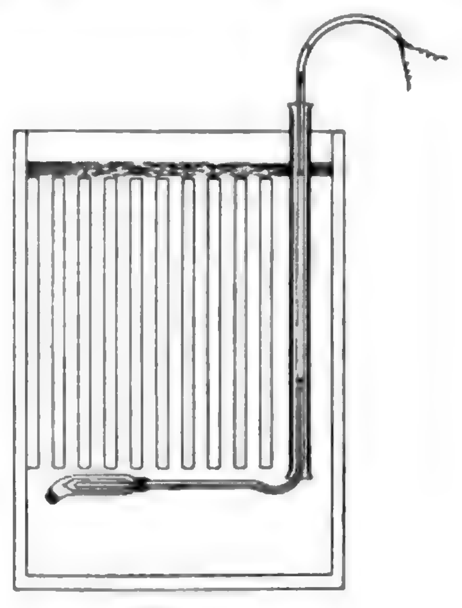


Fig. 12.

leicht mitmacht. In senkrechter Richtung wird die Lampe nebst Zuleitung durch den Auftrieb geführt. Der Ballast dient dazu, diesen zu verringern, so dass die Reibung an den Plattenenden nicht zu gross ist. Im vertikalen Teil der Zuleitung ist sie im Hartgummirohr geführt.

Die neue Tauchlampe gestattet eine so vollständige Übersicht über ein Element, wie es bisher noch nicht erzielt wurde. Die Handlampen leuchten nicht tief genug, erfordern absolut geklärte Flüssigkeit, auch stört die Spiegelung an der Oberfläche der Säure sehr. Tauchlampen, die zwischen die Platten gesteckt werden, sind zerbrechlich und machen das Ableuchten etwas umständlich. Auch trübt man leicht die Säure durch Berührung der positiven Platte. Man bringt auch oft Tauchlampen in Anwendung, die seitlich an einem unten abgebogenen Rohr eingeführt werden. Durch Drehen kann man sie unter die ersten Platten bringen. Solange der Boden noch frei von abgesetztem dunkelbraunen Bleisuperoxyd ist, kann man auf diese Weise das Element leicht überblicken, da der Boden hell ist und reflektiert. Später geht das nicht mehr und man sieht nur noch die ersten Zwischenräume. Auch diese Lampen sind zerbrech-

Digitized by Google

lich — beim Aufstossen! — und rühren bei unvorsichtiger Handhabung den Bodensatz auf.

Die neue Lampe hingegen erlaubt jeden Zwischenraum ohne Umständlichkeiten von unten her direkt zu beleuchten. Oben mit Opalglas überfangen, verteilt sie das Licht sehr gut und blendet nicht. Nach unten ist der Boden so hell beleuchtet, dass man im Element liegende Körper leicht erkennen kann. Auch kann man den Abstand des Bodensatzes von den Platten sehr leicht beurteilen. Die Lampe ist eine wesentliche Erleichterung der Aufgabe des Batteriewärters, was wieder der Pflege der Batterie und damit deren Lebensdauer und richtigem Funktionieren zu gute kommt. (D. G.-M. 122430 nach Mitteilung der Firma.)

Wettbewerb der Accumulatoren des Automobilklubs in Frankreich. Aus den Versuchen kann man nach A. Bainville einen Schluss ziehen, der für die Accumulatoren wenig günstig lautet. Ihre mittlere Lebensdauer übersteigt nicht sechs Monate. Nach dieser Zeit müssen an ihnen schon kostspielige Reparaturen vorgenommen werden, um eine befriedigende Leistungsfähigkeit wieder herzustellen. Dieser Schluss gilt noch dazu nur für gute Elemente von starkem Bau, von einer verhältnismässig hohen Kapazität, von einem beträchtlichen Gewicht. Manche von diesen Elementen könnten vielleicht eine längere Existenz aufweisen, wenn sie von den Konstrukteuren sorgfältiger überwacht worden wären. Aber dies ist nur Hypothese. Andere dagegen werden nur lebensfähig erhalten durch sorgfältige Behandlung, die mit technischem Gebrauche wenig vereinbar ist. (L'Electricien 1899, Bd. 18, S. 308.) G.

Berichte über Vorträge.

Über elektrische Lokomotiven hielt im „Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure" Herr Regierungs-Bauführer Tischbein einen Vortrag, in dem er zu folgendem Ergebnis kam: Zum Betriebe elektrischer Lokomotiven auf Vollbahngeleisen wird man die oberirdische Stromzuführung dann wählen, wenn es sich um einen häufigen Verkehr über längere oder kürzere Strecken handelt. Liegt die Aufgabe der Lokomotive hauptsächlich in der Erledigung des Rangirdienstes, und hat man es mit vielen Geleiskreuzungen und Weichen auf verhältnismässig kleinem Raume zu thun, so empfiehlt es sich, zur Erhöhung der Bewegungsfähigkeit der Lokomotiven und zur Vereinfachung der Anlage der Oberleitung neben der Stromzuführung aus dieser auch noch eine Stromentnahme aus einer mitgeführten Accumulatorenbatterie zu gestatten. Ist schliesslich der Verkehr auf der zu durchfahrenden Strecke ein geringer, und die Strecke selbst eine lange, und ist eine elektrische Zentrale mit überschüssiger Kraft vorhanden oder zum mindesten eine Naturkraft zum Betriebe des Generators für den Ladestrom verfügbar, dann wird man zur Wahl einer Accumulatorenlokomotive gelangen. Zunächst sprechen für die elektrische Lokomotive die Ersparnisse bei der Beschaffung der Lokomotive; hieran schliessen sich noch wesentliche Ersparnisse bei den Beschaffungs- und den Unterhaltungskosten des Oberbaues der Bahn. Es kommt ausserdem noch in Betracht, dass die elektrische Lokomotive nur einen Bedienungsmann erfordert, und dass der Bau von Wasserstationen, Pumpen-, Feuer- und Reinigungsgruben in Fortfall kommt. Schliesslich ist der elektrische Betrieb um deswillen wirtschaftlicher, weil er kontinuierlicher verläuft als der Dampfbetrieb. Den Schluss des Vortrages bildete eine eingehende Besprechung der für verschiedene Spezialzwecke erbauten elektrischen Lokomotiven, insbesondere derjenigen der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft. (Elektrotechn. Anz. 1899, Bd. 16, S. 3108.)

Nähere Angaben über elektrische, besonders Accumulatoren-Lokomotiven wird ein Originalartikel in einer unserer nächsten Nummern bringen. D. Schriftl.

Über einen **Ladungsanzeiger für Accumulatoren** berichtete M. Bellati vor der Kgl. Akademie der Wissenschaften in Padua. Er ist wie ein Wasserstandsanzeiger konstruiert. Auf dem Elektrolyten schwimmt eine leichte Flüssigkeit, die sich nicht mit ihm mischt (z. B. Paraffinöl) und zeigt durch die Veränderungen ihres Standes die Zunahme in der Dichte der Schwefelsäure, also auch die vollendete Ladung an. (Electrical Review, New York, 1899, Bd. 35, S. 358.)

Neue Bücher.

Gewerbe und Handel im Deutschen Reich. Nach der gewerblichen Betriebszählung vom 14. Juni 1895 bearbeitet im Kaiserlichen Statistischen Amt. Statistik des Deutschen Reichs, Neue Folge, Band 119. Berlin 1899, Puttkammer & Mühlbrecht. 8 Mk.

Die Elektrizität, ihre Erzeugung, praktische Verwendung und Messung. Für Jedermann verständlich dargestellt von Direktor Dr. Wiesengrund und Prof. Dr. Russner. 4. Aufl. Frankfurt a. M., H. Bechhold. 1 Mk.

Premiers Principes d'Electricité industrielle. Von Paul Janet. 3. Aufl. Paris, Gauthier-Villars.

Die deutschen elektrischen Strassenbahnen, Sekundär-, Klein- und Pferdebahnen, sowie die elektrotechnischen Fabriken, Elektrizitätswerke samt Hilfswissenschaften. Ausgabe 1899/1900. 3. Auflage. Leipzig, Verlag für Börsen- und Finanzlitteratur, A.-G. 4 Mk.

Encyclopédie populaire illustrée du vingtième siècle: l'Electricité. Publiée sous la direction d'un groupe d'universitaires. Paris, Henry May.

Leçons sur l'Electricité. Par Eric Gerard. Tome second. Applications de l'électricité à la Téléphone, à la production et à la transmission de la puissance motrice, à la traction, à l'Eclairage, à la Métallurgie et à la Chimie industrielle. Paris, Gauthier-Villars et Fils. 12 Frcs.

Die Elektrizität in Gewerbe und Industrie. Grundzüge für die Praxis über den Ausbau und den Betrieb elektrischer Licht- und Kraftanlagen von W. Vogel, Ingenieur der Allg. Elektr.-Ges. in Berlin. Mit 182 Schaltungsskizzen und Abbildungen. Leipzig 1899, Verlag von Bernhard Friedr. Voigt. 6 Mk.

Auf 118 Seiten wird kurz das abgehandelt, was der Techniker, der nicht Fachmann ist, aber Elektrizität verwendet,

Digitized by Google

von dieser und ihren Anwendungen nothwendiger Weise wissen muss. Einem Abschnitte über elektrische und magnetische Grundbegriffe folgen Angaben über Erzeugung der Elektrizität. Daran schliesst sich ein Kapitel über Verwendung und ein weiteres über Fortleitung und Verteilung. Schliesslich wird das Allerwichtigste über Entwurf und Betrieb von Anlagen, über ihre Prüfung und über Behandlung von Dynamomaschinen und Elektromotoren gegeben. Weitere 12 Seiten füllen Tabellen über Maschinen und Motoren. Bei aller Kürze sind die Angaben im allgemeinen sehr präzise und, der Bestimmung des Buches gemäss, auch für den Laien ohne weiteres verständlich. Der kurze Abschnitt über Accumulatoren (S. 29 u. 30) erfährt bei einer Neubearbeitung zweckmässig eine gründliche Revision. Nicht alle Metallplatten werden als Elektroden in schwacher Schwefelsäure durch den elektrischen Strom verändert. Dass ein Metall noch reduzirt wird, ist in dieser Fassung nicht richtig. Von der Schwefelsäure wird nicht das Wasser zersetzt. Es giebt auch andere als Gitterplatten etc. Lässt somit der elektrochemische Teil des Buches manches zu wünschen übrig, so ist dafür der elektrotechnische um so besser, sodass im grossen und ganzen die Schrift Besitzern und Betriebsbeamten von industriellen Anlagen zu empfehlen ist. P.

Taschenbuch für Monteure elektrischer Strassenbahnen. Eine Anleitung zum Bau und zur Unterhaltung elektrischer Strassenbahnen mit Oberleitungs- und Accumulatorenbetrieb. Bearbeitet von Fritz Loose unter Mitwirkung von Max Schiemann. Mit 112 Abbildungen. 131 S. Leipzig, Verlag von Oskar Leiner. 1899. 3,75 Mk.

Ein gutes Buch für den Monteur. Es wird allen Bedürfnissen der Praxis in kurzer und doch gründlicher Weise gerecht. Für unser Spezialgebiet kommen besonders die Seiten 77—97 in Betracht, auf denen die Puffer- und Wagenbatterien behandelt werden. Die anderen Kapitel beschäftigen sich mit: den Grundgesetzen der Gleichstromtechnik, dem Oberbau, der elektrischen Streckenausrüstung, den Kraftstationen, den Leitungen am Wagen, der elektrischen Wagenausrüstung und den Wagenschaltungen. Ausserdem werden Sicherheitsvorschriften für elektrische Mittelspannungsanlagen, Gesetzauszüge und als Anhang Angaben über Post, Telegraph und Münzen gegeben. Einige Blätter Millimeterpapier sind beigefügt. Format und Ausstattung sind sehr zweckentsprechend, sodass alles in allem das Buch sicherlich viele Freunde gewinnen wird. P.

Gesetzgebung, Rechtsprechung und amtliche Verordnungen.

Ein neues Gesetz betr. Hebung der ungarischen Industrie. Das ungarische Abgeordnetenhaus hat letzthin den Gesetzentwurf über die der heimischen Industrie zu gewährenden staatlichen Begünstigungen unverändert angenommen. Einige Ausführungen über dieses Gesetz und seine Motive dürften von Interesse sein. Am 31. Dez. 1899 erlosch die Geltung des ungarischen Gesetzes vom Jahre 1890, durch das gewissen Industrien Ungarns staatliche Unterstützung gewährt wurde. Da es aber im Interesse des Landes liegt, dass die zur Förderung der Industrie geeignet erscheinenden Mittel auch weiter in Rechtswirksamkeit bleiben, wurde das neue Gesetz geschaffen. Durch die bessere Verwertung der im Lande selbst erzeugten Rohmaterialien und die Erziehung eines eigenen Arbeiterstockes soll die inländische Industrie gehoben und ihr gleichzeitig in dem inländischen Konsum der naturgemässe Absatzmarkt gesichert werden. Verschiedene organisatorische Verfügungen sollen dahin wirken, dass das konsumierende Publikum bei Deckung seiner Bedürfnisse die heimische Industrie in Anspruch nimmt. Durch die Gewährung eines ständigen Erwerbs soll die überflussige Arbeitskraft gebunden werden und dem Lande erhalten bleiben. Im Allgemeinen soll die Begünstigung nur solchen Industrien zu teil werden, deren Entwickelung möglich und wünschenswerth erscheint; bereits bestehende Fabriken sollen nur ausnahmsweise Berücksichtigung finden; dagegen bleiben diejenigen Fabriken, denen auf Grund des Gesetzes vom Jahre 1890 Begünstigungen ertheilt worden sind, auch ferner in ihrem Genusse. Der jetzt eingebrachte Gesetzentwurf befreit die Fabriken von der Erwerbssteuer, den Kommunalsteuerzuschlägen, den Handels- und Gewerbekammergebühren und dem allgemeinen Einkommensteuerzuschlag; ferner von den für die Erwerbung und Umschreibung von Fabriksanlagen zu entrichtenden Gebühren und Kommunaltaxen sowie von Stempeln und Gebühren für die Emission von Aktien und sonstige auszufertigende Urkunden. Diese Vergünstigungen sollen zunächst denjenigen technisch vollkommen eingerichteten Fabriken gewährt werden, die auf dem Gebiete der Länder der ungarischen Krone Industrieartikel erzeugen, die vor dem Inkrafttreten des Gesetzes fabriksmässig nicht hergestellt wurden, ferner aber auch solchen in Zukunft zu errichtenden, technisch vollkommen eingerichteten Fabriken, die sich mit der Herstellung bestimmter, im Gesetze aufgezählter Waren befassen. Die Vergünstigungen, über deren Ertheilung die einzelnen Ressortchefs — Handels-, Ackerbau- und Finanzminister — zu befinden haben, erstrecken sich auf einen Zeitraum bis zu 15 Jahren. (Nachrichten f. Handel u. Industrie.)

Der Gesetzentwurf über die Bestrafung der widerrechtlichen Entziehung fremder elektrischer Arbeit ist dem Bundesrat zugegangen. Er lautet: § 1. Wer einer elektrischen Anlage oder Einrichtung fremde elektrische Arbeit dadurch entzieht, dass er sie in eine Vorrichtung überleitet, die zur ordnungsmässigen Entnahme elektrischer Arbeit aus der Anlage oder Einrichtung nicht bestimmt ist, wird, wenn er die Handlung in der Absicht begeht, die elektrische Arbeit sich rechtswidrig zuzueignen, mit Gefängnis und mit Geldbusse bis zu 1500 Mk. oder mit einer dieser Strafen belegt. Neben der Gefängnisstrafe kann auf Verlust der bürgerlichen Ehrenrechte erkannt werden. Der Versuch ist strafbar. § 2. Wird die im § 1 bezeichnete Handlung in der Absicht begangen, einem anderen rechtswidrig Schaden zuzufügen, so ist auf Geldstrafe bis zu 1000 Mk. oder auf Gefängnis bis zu zwei Jahren zu erkennen. Der Versuch ist strafbar. Die Verfolgung tritt nur auf Antrag ein.

Handelsbetrieb in Berlin und seinen Vororten Durch eine Verfügung des Justiz-Ministers und des Ministers für Handel und Gewerbe ist unter anderem bestimmt worden, dass die Stadt Berlin und ein Teil ihrer Vororte, insbesondere die Städte Charlottenburg, Rixdorf und Schöneberg sowie die Landgemeinden Boxhagen-Rummelsburg, Deutsch-Wilmersdorf, Friedenau, Friedrichsfelde, Lichtenberg mit Friedrichs-

Digitized by Google

berg, Nieder-Schönhausen, Pankow, Reinickendorf, Stralau, Tempelhof und Treptow vom 1. Januar 1900 zusammen einen einheitlichen Firmenbezirk bilden sollen. Jede neue Firma muss sich demgemäss in Zukunft von allen in dem genannten Gesamtbezirke bereits bestehenden und in das Handelsregister eingetragenen Firmen deutlich unterscheiden. Die getroffene Anordnung kommt einem in den Kreisen des Berliner Handels und der Berliner Industrie lebhaft empfundenen und wiederholt geäusserten Wunsche in weitem Umfange entgegen und entspricht der Thatsache, dass die Stadt Berlin mit ihren genannten Vororten einen einheitlichen, grossen Handelsplatz mit gemeinsamen Interessen bildet. Als eine Konsequenz der erwähnten Massnahme stellt sich eine andere Verfugung des Justiz-Ministers dar, wodurch die Führung des Handelsregisters und damit die Führung des Genossenschaftsregisters, des Binnenschiffsregisters, des Musterregisters und des Börsenregisters für den Bezirk des Amtsgerichts II in Berlin und für die Bezirke der Amtsgerichte in Charlottenburg und Rixdorf dem Amtsgericht I in Berlin ubertragen ist. Bei diesem wird auch künftig das Güterrechtsregister geführt.

Die Postbeförderung von Waren aus Celluloid (ganz oder teilweise) kann vom 15. Dezember 1899 ab — zunächst auf Widerruf — auch in einer Verpackung von starker Pappe innerhalb Deutschlands erfolgen. Für Sendungen mit reinem Celluloid (als Rohstoff) ist nach wie vor eine Verpackung in festen Holzkisten erforderlich.

Verschiedene Mitteilungen.

Über den Sitz der elektromotorischen Kraft im Volta-Element berichtet, nach einem in kurzem erscheinenden Buche von W. R. Cooper, The Electrician 1899, Bd. 44, S. 226.

Eine umkehrbare Primärbatterie mit einer E. M. K. von 2,2 V. und kleinen inneren Widerstande stellt die Pullen Battery & Electrical Manufacturing Co., Philadelphia, her. Sie soll sich wegen ihrer Leichtigkeit besonders für Automobilen eignen. Eine 136 kg schwere Batterie von 44 Zellen soll einen 495 kg schweren Wagen, der ausserdem mit zwei Personen besetzt ist, mit einer Ladung 56 km weit befördern. Ein 500 g schweres Element gab bei Kurzschluss 15,5 A. Nach 20 Minuten war die Stromstärke auf 1,5 A. gefallen. Bei einer sechsstündigen Entladung soll eine P. S.-Stunde auf 23 kg Gesamt-Zellengewicht kommen. (Electrical World and Engineer 1899, Bd. 34, S. 872.)

Die Angaben sind wohl mit grosser Vorsicht aufzunehmen.
D. Schriftl.

Bei Veranschlagung einer Zentral-Station sollte die Accumulatorenbatterie, die von 12 Uhr nachts bis 8 Uhr morgens die Beleuchtung besorgen soll, $2^1/_2$ A.-Stunden auf 1 K.-W. der Stromerzeuger liefern. Die Batterie sollte zu ebener Erde stehen. Die Regulirzellen sind so nahe wie möglich an das Schaltbrett zu bringen. (Electrical Review, London, 1899, Bd. 45, S. 946.)

Das Unterseebot, das Holland in Amerika baute, braucht zum Betriebe seines Elektromotors, der für die Unterwasserfahrt bestimmt ist, eine 22,5 t schwere Accumulatorenbatterie, die 350 A. für vier Stunden liefert. Sie wird während der Oberwasserfahrt von einem Benzinmotor, der dann auch Fortbewegungszwecken dient, geladen. Dabei wird der elektrische Motor als Dynamomaschine benutzt, wozu seine Spannung von 120 V. auf 160 V. abgeändert wird. (Deutsche Ztschr. f. Elektrotechn. 1899, Bd. 6, S. 193.)

Eine elektrisch angetriebene Barke, die bei voller Ladung 225 t Deplazement besitzt, verwendet eine grosse Fabrik bei Birkenhead (England). Im Bug und Heck befindet sich eine Batterie von 112 Headland-Accumulatoren. Jede hat 29 Platten von 25 cm Höhe, 30 cm Breite und 13 mm Dicke, die durch Ebonitplatten getrennt sind. Der mit Blei gefütterte Teakholzkasten, der sie aufnimmt, hat einen Abzug nach aussen. Die vollständige Zelle wiegt 203 kg und hat eine Kapazität von 2000 A.-Stunden bei einer Normal-Entladung von 300 A. (Elektrot. Rundsch. 1899, Bd. 17, S. 59.)

Attleboro (Mass.). Electrical World and Engineer 1899, Bd. 34, S. 911 beschreibt eine von Frank Mossberg konstruirte Automobile „Electric Victoria" der U. S. Automobile Company. Die Batterie hängt in besonders starken Federn.

Berlin. Während der Schneefälle im Dezember sind im Betriebe der Berliner elektrischen Strassenbahnen grosse Störungen eingetreten. Dass diese nicht auf die Verwendung von Accumulatoren zu schieben sind, wie vielfach angenommen wird, beweist die Thatsache, dass über die automobil befahrenen Strecken in Charlottenburg, Dresden und Hannover keine Klagen einliefen. Sie rühren jedenfalls daher, dass die Oberleitungen nicht genugende Spannungen erhalten konnten, so dass eine mangelhafte Ladung der Zellen stattfand.

— Von den drei Post-Automobilwagen stellte der eine schon vor Beginn des Winters seine Fahrten ein; die beiden andern kamen bei den grossen Schneefällen nicht vorwärts, da sich die Räder hilflos drehten. Dies soll in Zukunft dadurch vermieden werden, dass man die Eisen durch Gummireifen ersetzt.

— Münch-Ferber hat im Reichstage den Antrag eingebracht, auf die Errichtung offizieller Handelskammern im Auslande hinzuwirken.

— Der Bundesrat erteilte dem Entwurf eines Gesetzes betr. die Patentanwälte seine Zustimmung.

— Der Präsident der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt Professor Dr. Friedrich Kohlrausch ist zum ordentlichen Honorarprofessor in der philosophischen Fakultät der Friedrich-Wilhelms-Universität ernannt worden.

Brooklyn. Ein von J. C. Church zu Stande gebrachtes Syndicat will in Brooklyn und Umgegend regelmässigen Automobil-Postverkehr einrichten.

Friedrich und **Raven.** Für die elektrische Strassenbahn wird die Watt-Gesellschaft die Accumulatoren liefern.

Hamburg. Unter den Einrichtungen zur Stromerzeugung besassen die Hamburgischen Elektrizitätswerke Mitte 1899: in der Zentrale Poststrasse zwei Accumulatorenbatterien von je 140 Elementen mit einer Gesamtkapazität von 6294 A.-Stunden; in der Zentrale Carolinenstrasse zwei Batterien von 140 Elementen mit 1573 A.-Stunden, 140 Elemente mit 2376 A.-Stunden für Lichtbetrieb, eine Pufferbatterie für Strassenbahnzwecke von 275 Elementen mit 1628 A.-Stunden;

auf der Unterstation St. Georg zwei Batterien von je 136 Elementen und zusammen 3140 A.-Stunden; auf der Unterstation Uhlenhorst eine Batterie von 134 Elementen mit 1573 A.-Stunden; auf den Altonaer Werken zwei Batterien von je 140 Elementen mit 3220 A.-Stunden, eine Pufferbatterie von 263 Elementen mit 962 A.-Stunden und auf der Unterstation Sophienstrasse eine Batterie von 136 Elementen mit 1570 A.-Stunden. Sämtliche Accumulatoren gehören dem System Tudor an. (Elektrotechn. Ztschr. 1899, Bd. 20, S. 875.)

Hartford, Conn. Der für vierzehn Personen bestimmte elektrische Omnibus, den The Electric Vehicle Company einige Zeit probierte, soll vollbeladen mit Leichtigkeit 56 km schlechten und hüglichen Wegs zurückgelegt haben. Seine grösste Geschwindigkeit beträgt 16 km in der Stunde. Er wiegt mit der von der Electric Storage Company gelieferten Batterie 2030 kg. (Industries and Iron 1899, Bd. 27, S. 395.)

London. Die neu in Betrieb gesetzten Hereford Supply Works haben eine Batterie von 270 Chlorid-Zellen, Type R. Jede Zelle hat 23 Platten. Capacität bei neunstündiger Entladung 660 Amp.-Stdn. Der Entladestrom kann ohne Schaden auf 250 Amp. gesteigert werden. Zwei Zellen können zu gleicher Zeit ein- und ausgeschaltet werden. (The Electrician 1899, Bd. 44, S. 254.)

— Hier ist neuerdings eine Handelsnachrichtenstelle für Anfragen über Handels- und Zollverhältnisse eingerichtet worden. Die Geschäftsräume befinden sich 50 Parliament Street, London S.W. Die Leitung untersteht dem seiner Zeit als Kommissar von der britischen Regierung zur Erforschung der örtlichen Absatzverhältnisse nach Südamerika entsandten T. Worthington.

— Die neuen Elektrizitätswerke in Greenock (die Electrical Review, London, 1899, Bd. 45, S. 917 beschreibt) haben eine Batterie von 304 Tudor-Zellen.

— Der 88 km lange Weg von London nach Brighton wurde kürzlich mit einer mittleren Geschwindigkeit von 18 km in der Stunde mit einem elektrischen Wagen zurückgelegt, der 40 Leitnersche Zellen enthielt. Die Spannung der Batterie soll bei der Ankunft noch 84 V. betragen haben. (The Electrician 1899, Bd. 44, S. 231.)

Middletown, Conn. The Keating Wheel Company hat seit einiger Zeit eine elektrische Automobile versuchsweise laufen, deren Batterie in 55 Minuten für einen Weg von 72 km soll geladen werden können. (Industries and Iron 1899, Bd. 27, S 396.)

Mörs. Die Aktiengesellschaft Thüringer Accumulatoren- und Elektrizitätswerke beabsichtigt, eine elektrische Rundbahn Mörs-Rheinberg-Orsoy-Baerl-Mörs zu bauen.

New York. Zur Beleuchtung elektrischer Wagen verwendet die Electric Axle Light & Power Company beim Stillstand oder Rückwärtsfahren des Zuges zwei Gruppen von Chlorid-Zellen der Electric Storage Battery Company mit 20 Stunden Kapazität, die 30 V. für die Lampen liefern. Beim Fahren werden sie geladen; ein Überladen wird vermieden. (Electric World and Engineer 1899, Bd. 34, S. 867.)

Paris. Der elektrische Feuerwehrwagen, den Elektroteknisk Tidskrift 1899, Bd. 4 S. 23 nach The Automotor and Horseless Vehicle Journal beschreibt, macht bei 2394 kg Gesamtgewicht eine Fahrt von 20 km mit 48—50 Amp. Verbrauch. Die Capacität der 519 kg schweren Batterie beträgt bei 6stündiger Entladung 160 Amp.-Stdn.

— Nachdem das elektrische Automobil im Feuerwehrdienste bereits nutzbar gemacht ist, soll es jetzt auch zur Strassenreinigung herangezogen werden. Die Batterie befindet sich in einem Kasten, der zwischen den Tragfedern hängt. (Die Elektrizität 1899, Bd. 8, S. 593.)

— Aus Anlass der Weltausstellung werden u. a. folgende internationale Kongresse stattfinden: Internationaler elektrischer Kongress vom 18. bis 25. August 1900. Präsident: E. Mascart; Vice-Präsidenten: E. Moissan, H. Fontaine, C. M. Gariel; Sekretäre: P. Janet (rue de Staël No. 14) und E. Sartiaux. Programm: 1. Wissenschaftliche Methoden und Messapparate. 2. Erzeugung elektrischer Energie, Transformatoren; Leitung und Verteilung; elektrische Beleuchtung und Traction; Elektrochemie, Elektrometallurgie; Accumulatoren; elektrische Öfen; Telegraphie, Telephonie und verschiedene Anwendungen. — Internationaler physikalischer Kongress vom 6. bis 12. August 1900. Ausser den Verhandlungen sind auch Besuche der Ausstellung, von Laboratorien und Werkstätten vorgesehen. Präsident: A. Cornu; Vicepräsident: L.-P. Cailletet; Sekretäre: Ch.-Ed. Guillaume (Pavillon de Breteuil, Sèvres, S.-et-O.) und L. Poincaré. — Automobil-Kongress vom 9. bis 16. Juli. Anmeldungen an Comte de Chasseloup-Laubat, rue de Ponthieu, 51.

Perth (West-Australien). Das in der Electrical Review, London, 1899, Bd. 45, S. 927 beschriebene Elektrizitätswerk hat zwei Batterien von je 63 Zellen.

St. Petersburg. Vom 8. Januar 1900 ab findet der erste allgemeine russische elektrotechnische Kongress statt, der von der kaiserlich russischen technischen Gesellschaft veranstaltet wird und bis zu 10 Tagen dauern soll. Er ist verbunden mit einer Ausstellung elektrotechnischer Apparate und Modelle, von Zeichnungen und Plänen neuer Erfindungen. Die aus dem Auslande gesandten Gegenstände geniessen Zollfreiheit, wenn sie spätestens einen Monat nach Schluss der Ausstellung wieder ausgeführt sind.

Von den 71 Verhandlungsgegenständen des Kongresses, über deren Beratungen wir s. Z. näher berichten werden, kommen für unser Gebiet und für die Allgemeinheit folgende in Betracht:

Gegenwärtiger Stand der Frage von der Umwandlung der chemischen und Wärme-Energie unmittelbar in elektrische.

Anwendung der elektrischen Zugkraft auf den Eisenbahnlinien, ihre Bequemlichkeiten und Vorteile, und in welchen Fällen?

Anwendung der elektrischen Zugkraft für Tramwaybahnen; welche Arten der Anwendung des elektrischen Stromes sind die besten und in welchen Fällen?

Anwendung der elektrischen Zugkraft für die Bewegung der Wasserfahrzeuge.

Der gegenwärtige Stand der Frage betr. elektrische Accumulatoren; ihr Wert und ihre Mängel; Tauglichkeit des einen oder anderen Accumulators für die verschiedenen Anwendungen.

Die Fortschritte im Bau elektrischer Automobilen.

Über die Anwendung der elektrischen Beleuchtung in den Eisenbahnzügen.

Centrale Stationen zur Erzeugung und Verteilung der elektrischen Energie; der beste Typus für unsere Städte.

Vorschriften zur Wiederherstellung der Gefühlsempfindungen und zur Leistung der ersten Hülfe bei Personen, die durch elektrischen Strom gelitten haben.

Vorschriften für elektrische Tramwaybahnen.

Vorschriften für Feuerwehrleute bei elektrischen Anlagen.

Ausgabe von Bedingungen für elektrotechnische Projekte und Zeichnungen.

Von einer Regierungsinspektion zur Aufsicht über elektrotechnische Einrichtungen.

Ausarbeitung eines Projektes von Verordnungen, die sich auf elektrische Stationen, auf Einrichtung zur Lieferung der Energie auf Entfernungen, auf elektrische städtische sowie ausserhalb funktionierende Tramwaybahnen, auf Telephonnetze u. s. w. beziehen.

Ausarbeitung der Frage von dem Bildungsgrad und den Rechten, die für Personen, die elektrotechnische Einrichtungen ausführen, festgestellt werden müssen (für russische und ausländische Unterthanen).

Ausarbeitung eines Projektes der Vorschriften und Feststellung der Normen zur Bezahlung von Technikern, welche elektrotechnische Arbeiten ausführen.

Welche Forderungen und Garantien müssen an die Fabrikanten elektrotechnischer Erzeugnisse bei deren Lieferung gestellt werden?

Bestimmung der Verantwortlichkeit der Kontrahenten und Lieferanten für die Festigkeit und Richtigkeit der von ihnen ausgeführten elektrotechnischen Einrichtungen.

Vom Schiedsgericht zur Lösung von Streitigkeiten und Missverständnissen in industriell-technischen Sachen.

Von der Ausgabe eines Berechnungsformulars für elektrotechnische Arbeiten.

Ausarbeitung von Vorschriften bei der Annahme und Prüfung von elektrotechnischen Bauten und Einrichtungen.

Von den technischen und wirtschaftlichen Erwägungen, welche für Städteverwaltungen, die Fragen über Einrichtung von elektrischer Beleuchtung und elektrischen städtischen Tramwaybahnen ausarbeiten, notwendig sind.

Von der Notwendigkeit einer Zwangsveräusserung von Grund und Boden bei elektrischen Einrichtungen, die für den Staats- oder allgemeinen Gebrauch bestimmt sind.

Von der Ausgabe eines Gesetzes, welches die Entwendung von elektrischer Energie bestraft.

Von dem Einflusse des jetzt wirkenden Zolltarifes auf die Entwickelung der elektrotechnischen Industrie in Russland.

Von der Einführung einer einheitlichen wissenschaftlichen und technischen Terminologie in der Elektricität und ihren Anwendungen.

Von der Notwendigkeit der Einrichtung von Regierungs- oder allgemeinen Laboratorien zur Prüfung der elektrotechnischen Materialien, Erzeugnisse und Apparate, sowie auch Prüfung der letzteren.

Von der Notwendigkeit der Sammlung statistischer Daten:

a) Über elektrotechnische Untersuchungen, Gesellschaften und Fabriken;

b) über Exploitierung der elektrischen Beleuchtung, Abgabe von elektrischer Energie, über elektrische Eisenbahnen und andere elektrotechnische Unternehmungen;

c) über das Studium der Einfuhr nach Russland von elektrotechnischen Erzeugnissen und Materialien für die elektrotechnische Industrie. G.

Tokio. Die japanische Telegraphie besitzt 5337 Daniell-Elemente auf dem Hauptamte, 1153 auf den Zweigämtern. (Electric World and Engineer 1899, Bd. 34, S. 849.)

Vereinigte Staaten. Über die Automobilindustrie bringt Elektrotechn. Ztschr. 1899, Bd. 20, S. 876 Notizen.

Geschäftliche und Handelsnachrichten.

Berlin. Die Firma Max Kaehler & Martini, Berlin W, Wilhelmstr. 50, liess uns die 3. Auflage ihrer Specialliste 2: Apparate zur Elektrolyse, elektro- und physicochemische Apparate zugehen. In dem mit Sachkenntnis bearbeiteten ausführlichen Verzeichnis findet sich auch vieles zum Bau und zur Prüfung von Primär- und Sekundärelementen Taugliches.

— In das Handelsregister wurde eingetragen: Gesellschaft für elektrische Maschinen und Installationsbedarf m. beschr. Haft. mit einem Stammkapital von 200000 Mk. Gesellschaftsvertrag vom 25. Okt. und 17. Nov. 1899. Geschäftsführer: E. Scharrer und P. Berthold.

— Die Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft erzielte im Geschäftsjahre 1898/99 9009252 Mk. Reingewinn. Davon entfallen auf 15%ige Dividende 7050000 Mk., auf Rückstellungskonto 1 Million Mk., auf Vortrag 186752 Mk.

— Die Elektrische Licht- und Kraftanlagen Akt.-Ges. verzeichnet einen verteilbaren Überschuss von 1219190 Mk. Dividende 5½%.

— Die Accumulatoren- und Elektrizitätswerke-Aktiengesellschaft vormals W. A. Böse & Co. werden trotz des erhöhten Aktienkapitals 1899 wie im Vorjahre 11% Dividende geben. Sie haben, wie die Accumulatorenwerke Akt.-Ges. Hagen-Berlin und die Accumulatorenwerke System Pollak in Frankfurt a. M. ihre Verkaufspreise um 10% erhöht.

— Die Aktiengesellschaft Mix & Genest hat ihr Grundkapital um 600000 Mk. erhöht, so dass es jetzt 2600000 Mk. beträgt.

— Aus der Handelsgesellschaft Fiedler & Jäckel Accumulatorenfabrik ist Emil Jäckel ausgetreten.

— In das Gesellschaftsregister wurde eingetragen: Accumulatorenwerke Oberspree Aktiengesellschaft. Der Vertrag datirt vom 11. August 1899. Grundkapital 3 Mill. Mk. Gründer sind: Gesellschaft für elektrische Unternehmungen in Berlin, Dr. Wilhelm Majert in Grünau und Fedor Berg in Berlin, Samuel Kocherthaler in Berlin, Friedrich Vortmann in Berlin und Anton Daigfuss in Charlottenburg. Den Vorstand bilden der Direktor Kaufmann Samuel Kocherthaler und der Regierungsbaumeister Rudolf Menckhoff, beide in Berlin und jeder zur selbständigen Vertretung der Gesellschaft ermächtigt.

— Nach dem Geschäftsbericht für 1898/99 der Watt-Accumulatorenwerke sei der Trockenaccumulator nunmehr so weit vervollkommnet, dass er in den 23 grossen Wagen der Berlin-Charlottenburger Strassenbahn seit Monaten zur vollen Zufriedenheit funktioniere, so dass diese Gesellschaft weitere 40 Batterien für mittelgrosse Wagen im gemischten Betriebe bestellte, die inzwischen in Betrieb genommen sind und sich durchaus bewährten. Ebenso gut haben sich bei dem Betriebe die Watt-Accumulatoren in einer Lokomotive

Digitized by Google

auf einer landwirtschaftlichen Gütertransportbahn und insbesondere als Accumulator für einen Vollbahnwagen der württembergischen Staatsbahn bewährt. Die Fabrik in Zehdenick hat zwei Schleppboote mit Accumulatoren gebaut, die bisher für den Transport der eigenen Güter nach Berlin und Charlottenburg Verwendung gefunden haben und jetzt auch Schleppdienste leisten sollen, da sie einzeln im stande sind, grosse beladene Kähne zu schleppen. Auch zwei elektrische Personenboote sind der Gesellschaft in Auftrag gegeben. Neuerdings hat die Gesellschaft eine nicht unbeträchtliche Zahl von Aufträgen für den Bau elektrischer Centralen erhalten. Für das abgelaufene Geschäftsjahr ist ein Überschuss noch nicht erzielt worden. Die im abgelaufenen Jahre hergestellten und abgesetzten Fabrikate haben nur einen Wertbetrag von 108043 Mk. erreicht, dagegen ist in den ersten vier Monaten des laufenden Jahres ein Absatz von 267800 Mk. erzielt worden, und seit Anfang November 1899 ist eine Reihe von Bestellungen eingelaufen, die für die nächsten Monate genügende Beschäftigung sichern. Der Abschluss ergiebt ohne Berücksichtigung der Abschreibungen von 21072 Mk. einen Verlust von 86160 Mk.

— Die **Maschinenfabrik E. Franke** schickte uns ihren Spezial-Katalog (der Abt. II: Bleigiesserei) über Bedarfsartikel für die Accumulatoren-Industrie zu. Er enthält besonders Normaltypen für Gitter-, Rahmen- und Planté-Platten. Die leistungsfähige Fabrik ist stets bemüht, Verbesserungen einzuführen und praktische Neueinrichtungen für die Fabrikation zu treffen.

— Die Firma Dr. Paul Meyer in Rummelsburg ist, besonders unter Mitwirkung von Ludwig Loewe & Co., umgewandelt in **Dr. Paul Meyer Akt.-Ges.** mit 1200000 Mk. Grundkapital. Gesellschaftsvertrag vom 13. Sept., mit Nachträgen vom 13. und 15. November 1899. Vorstand Dr. Paul Meyer und Dr. Heinrich Hartmann.

— Der Umsatz von **Siemens & Halske, A.-G.**, ist 1898/99 gegen das Vorjahr um 25%, gegen 1896/97 um 40% gestiegen. Das Kapital wurde um 5 Mill. auf 45 Mill. Mk. erhöht. Zu den vom Vorjahre übernommenen, im Bau begriffenen 13 Elektricitätswerken traten 29 neue hinzu. Die Sicherungen für Haus-Installationen haben raschen Eingang gefunden. Das Interesse fur Bahnbetrieb mit Accumulatoren scheint nachzulassen. Dagegen hat die Nachfrage nach elektrischen Automobilen stetig zugenommen. Einige Probefahrzeuge befinden sich im Betrieb. Die Abteilung für Messinstrumente hat sich fortschreitend günstig entwickelt. Gewinn einschl. 1318258 (i. V. 733036) Mk., Vortrag 9851953 (i. V. 8935362) Mk., Reingewinn 6293426 (i. V. 5531066) Mk. Dividende 10%, auf junge Aktien 4%. Vortrag 1362098 Mk.

Dresden. **Mitteldeutsche Elektrizitätswerke A.-G.** haben 10. Jan. Generalversammlung. Auf der Tagesordnung steht u. a.: Erhöhung des Grundkapitals und Änderung des Gesellschaftsvertrags.

— Die **Elektra A.-G.** hält am 5. Januar eine ausserordentliche Generalversammlung ab.

— Die **Fabrik für elektrische Automobilwagen Max Schneider & Co., Ges. m. b. H.**, hat ihren Sitz nach Löbtau verlegt.

Frankfurt a. M. Das **Elektrizitätswerk Bockenheim** erzielte 2361 Mk. Gewinn in dem am 30. Juni 1899 abgeschlossenen Geschäftsjahre.

Guben. Die Firma **Gross-Gastroser Accumulatorenwerke Emil Lehmann & Hartung** ist gelöscht worden.

Hamburg. Die **Hamburgische Elektrizitätswerke** haben beschlossen, ihr Aktienkapital von 4 Millionen auf 15 Millionen Mark zu erhöhen. Die neuen Aktien sind vom 1. Juli 1900 ab dividendenberechtigt.

Hannover. Die **Telephon-Fabrik Aktiengellschaft vormals J. Berliner** erzielte 1898/99 201285 Mk. Bruttogewinn. Davon wurden zu Abschreibungen verwendet 19277 Mk., zur Verteilung als 12%ige Dividende bestimmt 120000 Mk. und auf neue Rechnung übertragen 7326 Mk.

Jersey City, N. J. Hier bildet sich mit 100000 £ Kapital **The Metropolitan Electric Company** zur Erzeugung und Aufspeicherung von Elektrizität.

Karlsruhe. Nach dem uns zugegangenen Geschäftsbericht der **Gesellschaft für elektrische Industrie** für das zweite Geschäftsjahr 1898/99 ergiebt sich nach Deckung sämtlicher Unkosten und nach Abzug von 64137 Mk. für Abschreibungen ein Reingewinn von 106723 Mk. Die Erwartungen haben sich in befriedigender Weise erfüllt; für das dritte Geschäftsjahr ist eine gedeihliche Weiterentwicklung zu erwarten. Der Bau einer elektrischen Centrale für Waldshut und für Karlsruhe wurde übernommen; letztere soll in der zweiten Hälfte 1900 vollendet sein. Konzessionen wurden für Mosbach und Niederbronn-Reichshofen erworben; die Centralen sollen in den ersten Monaten d. J. in Betrieb gesetzt werden.

Kiel. Die **Baltische Elektrizitäts-Gesellschaft** hat Zweigniederlassungen in Altona und in Rostock errichtet.

Köln. Die **Elektrizitäts-A.-G. „Helios“**, die im Juni 1899 ihr Grundkapital auf 16 Millionen Mark erhöhte, hatte im Geschäftsjahr 1898/99 einen Reingewinn von 1592096 Mk. Als Dividende werden 11% vorgeschlagen.

— Das Aktienkapital der **Aktiengesellschaft für elektrische Anlagen** wird am 1. Januar 1900 mit 16 Mill. Mark voll eingezahlt sein. Im Geschäftsjahre 1898/99 waren 10 Mill. dividendenberechtigt. Als Reingewinn ergaben sich 795835 Mk. (i. V. 557112 Mk). Dividende 6%. Vortrag 132667 Mk.

Kokomo (Ind.). Hier bildete sich zur Fabrikation und zum Verkauf von Batterien und elektrischen Bedarfsartikeln mit 25000 £ Kapital **La Clede Battery Company.**

Leipzig. Das Stammkapital der **Elektrizitätsgesellschaft Hansen mit beschränkter Haftung** ist auf 250000 Mk. erhöht.

London. Die schlechten Erfahrungen, die hier mit **Accumulatoren-Omnibussen** gemacht sind, müssen dem falschen Vorgehen der unternehmenden Firmen in die Schuhe geschoben werden. Denn in dem schlechter gepflasterten New York sind jetzt schon 200 in Gebrauch und werden 2000 gebaut. Anteile, die 1897 20 £ kosteten, stehen jetzt auf 97 £. Auf die Vorzugsaktien wurden 8%, auf die gewöhnlichen 2% Dividende gezahlt (Electrical Review, London, 1899, Bd. 45, S. 916 u. 973).

— Der Ilford District Council schreibt die Lieferung einer Accumulatorenbatterie aus. Auskünfte durch W. C. C. Hawtayne, 9, Queen-street-place, London, E. C. Termin 20. Januar, 9 Uhr.

Digitized by Google

— Round's Accumulator Co. Ltd. und Power Accumulator Syndicate lösen sich freiwillig auf.

— Die finanzielle Lage der Gesellschaften für elektrische Wagen wird nach L'Electricien immer schlechter.

— Das Urban District Council of Barnes schreibt die Lieferung einer Accumulatorenbatterie aus. Termin 9. Januar, 12 Uhr. Auskünfte durch die Council Offices, High-street, Mortlake. — Accumulatorenofferten wünschen auch The West Bromwich Corporation und The Electric Lighting committee of the Hackney Vestry. Termin im ersten Falle 22. Januar, 10 Uhr vorm., im letzteren 2. Januar, 4 Uhr nachm. Für letztere Submission Auskünfte durch George Grocott, Town Hall, Hackney.

Los Angeles. Gegründet The Automobile Company of Los Angeles mit 50000 £ Kapital.

Nassau (Lahn). Mit 90000 Mk. Grundkapital sind die am 30. Januar 1899 in Bremen begründeten Gas- und Elektrizitätswerke Nassau a. L., A.-G., hier eingetragen worden.

New York. Die mit einem besonderen Salz angesetzten Elemente der Federal Battery Company sollen auf der Boston- u. Maine-Eisenbahn zwei Monate länger als solche mit Salmiak ausgehalten haben.

Osnabrück. Hier wurde auf die Dauer von 10 Jahren errichtet: Osnabrücker Elektrizitätswerke, G. m. b. H., mit 20000 Mk. Stammkapital.

Paris. An der allgemeinen Preiserhöhung in der Industrie hat sich die elektrotechnische Industrie nicht beteiligt, trotzdem die Metalle und Kautschuk theurer geworden sind.

— Hier hat sich mit 800000 Mk. Kapital La Société des Piles Electriques gebildet.

Saalfeld (Saale). Die Erhöhung des Grundkapitals der Thüringer Accumulatoren- und Elektrizitätswerke zu Göritzmühle von 500000 Mk. auf 1 Million Mk. hat stattgefunden. Von den Aktien zu je 1000 Mk. sind die mit den Nrn. 336—500 und 666 bis 1000 dahin bevorzugt, dass sie vom jährlichen Reingewinn vorab 5% erhalten, dass bei einer Liquidation vorab auf sie 1000 Mk. pro Aktie gezahlt werden, und dass je zwei Vorzugsaktien drei Stimmen haben. Der Gewinn 1898/99 betrug 24265 Mk.

Schweden. Es ist zu verzollen Valvoline Cylinderoil, bestehend aus Mineralöl, mit fettem, im Zolltarif nicht spezifiziertem Öl vermischt = Öle, Fette, nicht flüchtige: andere Arten (Nr. 489—490 des Zolltarifs vom 24. Okt. 1898).

Spanien. Eine französische Gesellschaft wird einen Automobilwagendienst für Passagier- und Wagentransport zwischen Gerona und Palamós einrichten.

St. Petersburg. Die Gesellschaft für elektrische Beleuchtung erzielte 253427,02 Rubel Gewinn. Auf jede Aktie werden 15 Rubel Dividende gezahlt.

Strassburg i. E. Hier wurden die Elektricitätswerke Strassburg im Elsass mit 4½ Millionen Mk. Aktienkapital gegründet. Sie übernahmen die Werke und Konzessionen der Allgemeinen Elektricitätsgesellschaft in Berlin. Vorstand ist Direktor Alfred Loewe-Strassburg.

Victoria. Es sind zu verzollen Treibriemen, zusammengesetzte, deren wertvollster Bestandteil Leder ist, als Lederware mit 30% vom Wert.

Waldenburg i. Schl. Die Niederschlesische Elektricitäts- und Kleinbahn-A.-G. erzielte 1898/99 einen Gewinn von 116322 Mk. und giebt ½% Dividende.

Patent-Listen.

Deutschland.

Anmeldungen.

Kl. 21. Sch. 14869. Schutzhülle für ausserhalb des Batteriegefässes regenerierte und mit dem Elektrolyten getränkte Elektroden. Hermann Schloss, Berlin, Blumenstr. 74. — 10. 6. 99.

„ 12. A. 6318. Verfahren zur Aufarbeitung der verbrauchten wirksamen Masse elektrischer Sammler. Accumulatoren- und Elektricitätswerke Aktiengesellschaft vorm. W. A. Boese & Co., Berlin. — 17. 3. 99.

„ 21. St. 5860. Elektrolyt für Sammelbatterien. Dr. Alfred Sternberg, Berlin, Rankestr. 4. — 16. 2. 99.

Erteilungen.

Kl. 21. 108448. Erregerflüssigkeit für galvanische Batterien. H. Blumenberg jr., Wakefield, V. St. A. — 12. 10. 98.

„ 21. 108460. Elektrische Grubenlampe mit mehreren Glühfäden und Selbstsperrung. Berliner Accumulatoren- und Elektricitäts-Gesellschaft m. b. H., Berlin. — 26. 2. 98.

„ 21. 108632. Sammlerelektrode. v. d. Poppenburgs Elemente und Accumulatoren, Wilde & Co., Hamburg, Fehlandstr. 19b. — 16. 11. 98.

„ 21. 108356. Einrichtung zur Bestimmung des Ladezustandes von Accumulatoren. Dr. P. Meyer, Rummelsburg b. Berlin, Boxhagenerweg 7/8. — 14. 5. 99.

„ 21. 108775. Elektrisches Messgerät. Dr. P. Meyer, Berlin-Rummelsburg, Boxhagenerweg 7/8. — 18. 6. 99.

„ 21. 108921. Verfahren zur Herstellung von Sammlerelektroden. Dr. E. Andreas, Dresden, Freibergerstr. 87. — 19. 3. 99.

„ 21. 108964. Galvanisches Element mit zwei konzentrischen Zinkcylindern. Elektricitäts-Aktiengesellschaft Hydrawerk, Berlin, Oranienburgerstrasse 5. — 5. 8. 98.

Gebrauchsmuster-Eintragungen.

Kl. 21. 125088. Bleiverbindung mit Hebelschluss für elektrische Elemente bei Accumulatoren, bestehend aus einem Rahmen mit Ansatz und einem Hebel mit gebogener Nase. Oscar Nennewitz, Dresden. — 19. 10. 99. — N. 2546.

„ 21. 125391. Accumulatorenplatte, gefertigt aus einer Anzahl aus gelochtem Bleiblech hergestellter und mit aktiver Masse gefüllter Hohlkörper, welche, senkrecht nebeneinander gereiht, von einem geeigneten Rahmen zusammengehalten werden. Josef Gawron, Berlin. — 24. 7. 99. — G. 6487.

„ 21. 125392. Accumulatorenplatte, gefertigt aus einer Anzahl aus gelochtem Bleiblech hergestellter und mit aktiver Masse gefüllter Hohlkörper, welche, horizontal übereinander gereiht, von einem geeigneten Rahmen zusammen-

gehalten werden. Josef Gawron, Berlin. — 24. 7. 99. — G. 6488.

Kl. 21. 125501. Metallbügel zur Verbindung von Kohlenelektroden, welcher durch Schrauben befestigt ist, von denen die eine zugleich als Polklemme dient. Johannes Zacharias und Emil Rosendorff, Berlin, Spandauerbrücke 12. — 24. 7. 99. — Z. 1693.

„ 21. 125645. Accumulatorenplatte mit durchbrochenem oder vollem Kern und taschenartig angeordneten Lamellen. Maschinenfabrik E. Franke, Berlin. — 31. 10. 99. — M. 9099.

„ 21. 126014. Als Untergestell für Sammelbatterien dienende, aus Porzellan, Steingut, Thon oder anderem, säurebeständigem Material bestehende Isolierkörper von konischer oder Glockenform, deren kleinere Durchmesser unten liegen. Kölner Accumulatorenwerke Gottfried Hagen, Kalk b. Köln. — 15. 11. 99. — K. 11364.

„ 21. 126079. Abzweigverschraubung für elektrische Leitungen u. a. m. mit Spannbacken und Klemmfutter. Richard Wentzke, Dresden, Permoserstr. 5. — 16. 11. 99. — W. 9216.

England.

Anmeldungen.

22666. Neuer oder verbesserter chemischer Elektricitätserzeuger. Edward Lacey Anderson, Manchester. — 14. 11. 99.

22807. Verbesserte Herstellung von Bleisuperoxyd und seine Anwendung für elektrische Sammler. Hermann Beckmann, London. — 15. 11. 99.

22829. Material für Batteriegefässe, Isolations- und andere Zwecke und Methode zu seiner Herstellung. Phelps's Metal, Ld., London (Erf. Charles Jones Hubbell, Ver. St.). — 15. 11. 99.

22830. Verbesserungen an Primärbatterien. Stanley Robinson, London (Erf. Stanley Robert Valentine Robinson, Ver. St.). — 15. 11. 99.

22964. Neue oder verbesserte elektrische Automobile. Paul Hébert u. Edward Cannevel, London. — 17. 11. 99.

23021. Verbesserungen an elektrischen Motorfahrzeugen. Herbert Sefton-Jones, London (Erf. Kölner Accumulatoren-Werke Gottfried Hagen). — 18. 11. 99.

23033. Verbesserungen an Sekundärbatterien. William Schlothauer, London. — 18. 11. 99.

23235. Sekundärbatterien. Henry Leitner, London. — 21. 11. 99.

23728. Verbesserte Herstellung von Bleiplatten für Sekundärbatterien. Marcel Wuillot, London. — 28. 11. 99.

23813. Verbesserungen an galvanischen Batterien. Siemens Bros. & Co., Ld., London (Erf. Siemens & Halske, Akt.-Ges.). — 29. 11. 99.

23830. Verbesserungen an dem Verfahren zur Herstellung von Kohlen für elektrische, elektrochemische und andere Zwecke. Eduard Pohl, London. — 29. 11. 99.

Erteilungen.

1898:

24570. Elektrische Batterien. Rawson.

24727. Elektricitätsmesser. Price..

27269. Elektricitätsmesser. Kunkelmann, Francois & Loubery.

1899:

1087. Regulierbare elektrische Widerstände. Schindler.

2129. Mittel, um das Emporklettern von Säuren oder anderen schädlichen Substanzen in elektrischen Apparaten zu verhindern. Niblett & Sutberland.

19464. Guttapercha-Ersatz. Schneider.

20121. Prozess und Apparat zur Erzeugung von Isolation auf elektrischen Drähten. Kappenberger.

Frankreich.

291331. Neues Accumulatorsystem. Gaillard. — 1. 9. 99.

291507. Besondere Verfahren, um in Accumulatoren mit Krystallblei guten Kontakt mit der aktiven Masse zu erhalten. Payen. — 7. 9. 99.

291548. System einer elektrischen Säule und Erreger. Boulard. — 12. 8. 99.

291600. Vervollkommnungen in der Fabrikation von Primärbatterien. Burns u. Elliot. — 9. 8. 99.

291686. Accumulatorenplatten mit gekreuzten Rippen. Dinin. — 11. 8. 99.

291745. Verfahren, Accumulatorplatten porös zu machen. Arbez-Carme u. Gaudez. — 3. 8. 99.

291850. Säule mit doppelter Hülle. Vogt. — 19. 8. 99.

291928. Neue vervollkommnete Form zum Guss von Platten oder Gittern der Sekundärbatterien. Gent & Jevous. — 22. 8. 99.

291896. Vervollkommnungen an elektrischen Unterbrechern. Neveur. — 21. 8. 99.

273980. Zusatz zu dem Patente vom 11. 1. 98 auf einen neuen Elektricitätszähler. Villy. — 16. 8. 99.

Österreich.

Zusammengestellt von Ingenieur Victor Monath, Wien I, Jasomirgottstrasse 4.

Anmeldungen.

Kl. 21 b. Neuartige Sammlerplatten für elektrische Accumulatoren. Wilhelm Fahn in Wien. — 13. 11. 99.

„ 21 b. Galvanisches Element. Edward Lacey Anderson in St. Louis. — 13. 11. 99.

„ 21 b. Galvanisches Element mit geschmolzenen Materialien. William Stepney Rawson in Westminster. — 14. 11. 99.

„ 63. Anordnung der Elektromotoren von Motorwagen. Firma: Kölner Accumulatorenwerke, Gottfried Hagen in Kalk bei Köln. — 13. 11. 99.

Aufgebot.

Kl. 21. Reform-Element-Elektricitäts-Gesellschaft, Firma m. b. H. in Berlin. Galvanisches Element, dessen Kohlenelektrode an ihrem, in die Erregerflussigkeit tauchenden Schaft gespalten ist, zur Vergrösserung der wirksamen Oberfläche und Aufnahme eines, von dem Zinkcylinder abgebogenen Steges. Letzterer wird durch Trag- und Isolierstücke in dem Spalt gehalten. — Angemeldet am 16. 3. 99.

Erteilungen.

Kl. 21 g. Pat. Nr. 640. Elektrischer Stromrichtungswähler und Kondensator. Charles Pollak, Direktor der Accumulatorenwerke System Pollak zu Frankfurt a. M. — 1. 6. 99.

Digitized by Google

Russland.

Erteilte Patente, zusammengestellt
von C. von Ossowski, Berlin W., Potsdamerstr. 3.
und St. Petersburg.

1524. O. R. E. von Burgwall u. L. Ofenschüssel, Galvanisches Element mit regenerierbarer positiver Elektrode. — 19. 11. 96.

1561. Méry de Contade. Verbesserung an elektrischen Accumulatoren. — 3. 2. 97.

1648. A. Heil. Verbesserung an dem Bleigitter der elektrischen Accumulatoren. — 2. 8. 97.

1649. Staatsrat N. Belkowitsch. Verbesserung an Bleizinkaccumulatoren. — 15. 7. 96.

1652. W. Majert und F. Berg. Accumulatorplatte. — 23. 5. 97.

1668. D. W. Sherrin u. G. E. Sherrin. Elektrode für elektrische Accumulatoren. — 13. 6. 97.

1715. L. Lucas. Verfahren zum Formieren von Accumulatorplatten. — 11. 1. 97.

1879. P. Gamajuneff, Moskau. Batterie für elektrische Hausbeleuchtung. — 2. 1. 97.

1884. P. Schmidt, Berlin. Galvanisches Doppelelement mit Flüssigkeitsvorrat. — 13. 5. 97.

1916. N. Bernardos. Verfahren zur Herstellung des Bleischwammes für Accumulatorplatten und Verfahren zum Isolieren der Platten voneinander. — 16. 8. 88 u. 28. 9. 96.

Schweiz.

18384. Elektrode für Accumulatoren. C. Alker und P. Mennessier, Brüssel. — 2. 12. 98; eingetr. 31. 10. 99.

Ungarn.

Zusammengestellt von Dr. Bela v. Bittó.

Anmeldungen.[1])

S. 1245. Siemens & Halske. Regenerierbares galvanisches Element. — 16. 9. 99.

Erteilungen.

15278. Jakob van Kempen und J. A. C. de Hertoghe Huber von Manen in Haag. Platte zu elektrischen Accumulatoren. — 22. 11. 98.

15426. Paul Ribbe in Berlin. Elektrodenplatte zu Accumulatoren. Ergänzungspatent zum Patent Nr. 6533. — 18. 2. 99.

15451. Dr. Emil Petersen in Kopenhagen. Einrichtung zur automatischen Füllung der elektrischen Accumulatoren. — 19. 7. 98.

15593. Josef Skwirsky in Warschau. Neuerung an elektrischen Accumulatoren. — 14. 3. 99.

15641. Erhard Goller in Nürnberg. Sammelplatten zu Accumulatoren und Verfahren zu deren Darstellung. — 4. 3. 99.

15740. Firma: Société d'Etude des Piles Electriques in Paris. Kräftiges und depolarisierendes galvanisches Element. — 18. 2. 99.

15865. Franz Fischer, Johann Török und Ludwig Zabner in Budapest. Neuerung an primären galvanischen Elementen. — 28. 3. 99.

15978. Josef Matthias in Stuttgart. Verbesserungen an Thermoelementen. — 14. 4. 99.

16003. Donat Tommasi in Paris. Elektrischer Accumulator. — 6. 5. 99.

[1]) Der Gegenstand der Anmeldung ist gegen unbefugte Benutzung im Sinne des § 34 des ungarischen Gesetzartikels XXXVII vom Jahre 1895 provisorisch geschützt. Es können gegen diese Anmeldung innerhalb zweier Monate vom Tage der Bekanntmachung an gerechnet im Sinne § 35 des oben genannten Gesetzartikels Einsprüche erhoben werden. Das Datum am Schluss bezeichnet den Tag der Anmeldung bezw. Priorität.

Vereinigte Staaten von Amerika.

Patent-Erteilungen.[1])

636318. Batterie mit ausdehnbarer äusserer Elektrode. — Ihre Ausdehnung, die durch eine zwischen den Elektroden liegende Schicht porösen Materials angestrebt wird, wird durch äusseren Widerstand gehemmt. Charles E. Burroughs, New York, übertragen auf Norton P. Otis. — 21. 11. 98; 7. 11. 99.

636938. Herstellung elektrischer Batterien. — In ein Gemisch von Bleioxyd und Schwefelsäure wird fein gepulverte Holzkohle eingearbeitet. Edward Baines, New York. — 7. 6. 98; 14. 11. 99.

637071. Substanz für elektrische Batterien. — Gemenge von Alkali- oder Erdalkalisulfat und einem Oxydationsmittel. Henry Blumenberg jr., New York. 31. 12. 98; 14. 11. 99.

637072. Elektrische Batterie. — Durch die Wandung der becherförmigen Kohlenelektroden geht ein Kanal bis zur Mitte des Bodens, in den der Leiter eingeführt wird. Henry Blumenberg jr. und Frederick C. Overbury, New York. — 13. 3. 99; 14. 11. 99.

636956. Verfahren zur Herstellung von Batteriezellen. — Der dafür bestimmte Thon wird mit Kalilauge gemischt und mit dem elektrischen Strom behandelt. Frank G. Curtis, Everett, Mass.; übertragen auf die Automatic Electric Pump Company, Boston, Mass. — 10. 5. 97; erneuert 20. 4. 99; 14. 11. 99.

636964 u. 636965. Elektrischer Wagen. — Mit Accumulatorenbatterie. Theodore B. Entz, Philadelphia. — 5. 8. 99; 14. 11. 99.

Anregungen zu Arbeiten.

Diese Rubrik steht den Fachgenossen für Vorschläge zu Untersuchungen, Forschungen und litterarischen Arbeiten offen, die für die Accumulatoren- und Elementenkunde Förderung versprechen, von den Herren Einsendern aber aus Mangel an Zeit oder Gelegenheit nicht selbst ausgeführt werden können.

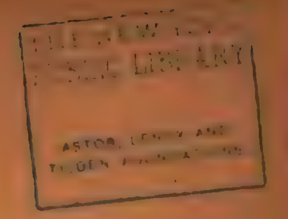
Briefkasten.

An dieser Stelle können Anfragen, so weit sie nicht rein geschäftlicher Natur sind, gestellt werden, erscheinen die uns zugegangenen Beantwortungen auf solche Anfragen und werden sachlich gehaltene Meinungsäusserungen zum Abdruck gebracht.

[1]) Bei den einzelnen Erteilungen ist auf das Wesentliche kurz hingewiesen. Ausführlichere Mitteilungen folgen nach dem Druck der Patentschriften. Das erste Datum bezeichnet den Tag der Anmeldung, das letzte den der Erteilung.

Verantwortlicher Redakteur: Dr. Franz Peters in Charlottenburg. — Verlag von Wilhelm Knapp in Halle a. S.
Druck der Buchdruckerei des Waisenhauses in Halle a. S.

Digitized by Google



Centralblatt
für
Accumulatoren- und Elementenkunde.

Organ für Wissenschaft und Technik.

Unter Mitwirkung hervorragender Fachgenossen

herausgegeben von

Dr. Franz Peters, Charlottenburg.

Verlag von **Wilhelm Knapp** in Halle (Saale).

I. Jahrgang. 15. Januar 1900. Nr. 2.

Das „Centralblatt für Accumulatoren- und Elementenkunde" erscheint monatlich zweimal und kostet vierteljährlich Mk 3,- für Deutschland und Österreich-Ungarn, Mk. 3,50 für das Ausland. Bestellungen nehmen jede Buchhandlung, die Post (Post-Ztgs. Kat. 1. Nachtrag Nr. 1527a), sowie die Verlagsbuchhandlung von Wilhelm Knapp in Halle (Saale) entgegen. Inserate werden die dreigespaltene Zeile mit 40 Pfg. berechnet. Bei Wiederholungen tritt Ermässigung ein.

Beiträge werden an Herrn Dr. Franz Peters, Charlottenburg 4, Goethestrasse 25 erbeten und gut honoriert. Von Originalarbeiten werden, wenn andere Wünsche **auf den Manuskripten** oder **Korrekturbogen** nicht geäussert werden, den Herren Autoren 25 Sonderabdrücke zugestellt.

Inhalt des zweiten Heftes.

	Seite
Galvanisches Element. Von Johannes Zacharias	27
Über Normalelemente. Von Prof. Dr. W. Jaeger (Fortsetzung)	28
Versuche über Oberflächenplatten in elektrischen Accumulatoren mit Berücksichtigung ihrer Verwendung zu automobilen Batterien. Von Dr. Ludwig Höpfner (Fortsetzung)	32
Patent- und Zeitschriftenschau	34
Berichte über Vorträge	43
Neue Bücher	43
Gesetzgebung, Rechtsprechung und amtliche Verordnungen	43
Statistik	44
Verschiedene Mitteilungen	44
Geschäftliche und Handelsnachrichten	46
Patent-Listen	47
Anregungen zu Arbeiten	50

Vereinigte Accumulatoren- und Elektricitätswerke

Dr. Pflüger & Co.,

Berlin SW.,

Kreuzbergstrasse 36/38.

liefern

Accumulatoren

(6)

stationäre Anlagen,

Strassenbahnen, Automobilen,

elektrische Lokomotiven, elektrische Boote,

überhaupt für jeden Zweck und für jede Leistung.

Fabrik galvan. Kohlen
Josef Fiess,
Burgberg b. Sonthofen.
bayr. Alpen.

liefert sämmtliche Kohlen zu galvan. Elementen zu äusserst billigem Preise.

Neu! Bei sämmtlichen *Neu!*
Braunstein und porösen Cylindern,
Ansätze mit Klemme.
D. R. G. M. 127030. (11)

Preisliste gratis!

Verlag von Wilh. Knapp in Halle a. S

Der
ELEKTROMAGNET
von
Silvanus P. Thompson, D. Sc.,
Dir. u. Prof. der Physik an der techn. Hochschule d. Stadt u. Gilden von London

Deutsche Übersetzung
von
C. Grawinkel.

Mit dem Bildnis des Verfassers und zahlreichen in den Text gedruckten Abbildungen.

Preis Mk. 15,—.

Verlag von **Wilhelm Knapp** in **Halle a. S.**

Jahrbuch der Elektrochemie.

Berichte

über die

Fortschritte der Elektrochemie.

Unter Mitwirkung der Herren Prof. Dr. K. Elbs-Giessen,
Prof. Dr. F. W. Küster-Clausthal und Dr. H. Danneel-Aachen

herausgegeben von

Prof. Dr. W. Nernst. und **Prof. Dr. W. Borchers.**

Fünfter Jahrgang: Berichte über die Fortschritte des Jahres 1898.

Mit 206 Abbildungen. — **Preis Mk. 20,—.**

THE NEW YORK PUBLIC LIBRARY

Centralblatt für Accumulatoren- und Elementenkunde.

Organ für Wissenschaft und Technik.

I. Jahrgang. 15. Januar 1900. Nr. 2.

GALVANISCHES ELEMENT.

Von *Johannes Zacharias.*

So vielen Wert man auch auf ein gutes galvanisches Element legen muss, und so lange Zeit wie sich das Leclanché-Element für gewisse Zwecke ausschliesslich behauptet hat und auch heute noch vielfach in Gebrauch ist, hat man doch bedeutende Fortschritte in der Verbesserung des Leclanché-Typus bisher kaum gemacht, da alle Elemente, welche Braunsteincylinder benutzen (um eine grössere Oberfläche zu erzielen), an gewissen, nicht unbedeutenden Mängeln kranken. Die Depolarisation des Braunsteins, welcher in gebrannten Cylindern enthalten ist, genügt nämlich nicht, um die Elemente stärker beanspruchen zu können. Sie dürfen nur kurze Zeit unter Strom stehen und können höchstens mit 0,3 Ampère entladen werden, wenn sie längere Zeit brauchbar bleiben sollen.

Die Übelstände bei diesen Elementen machen sich vornehmlich dadurch bemerkbar, dass sie einen ganz bedeutenden inneren Widerstand haben, und dass die Poren der Braunsteincylinder sich frühzeitig mit unlöslichen Zinksalzen verstopfen. — Den ersten Schritt zur Verbesserung der nassen Braunstein-Elemente machte vor einigen Jahren Caesar Vogt resp. S. Szubert, Kommand.-Ges., mit dem Gnom-Elemente. Dasselbe enthält einen Zinkring und einen mit Depolarisationsmasse umpressten Kohlenstift. Die gepresste Masse besteht

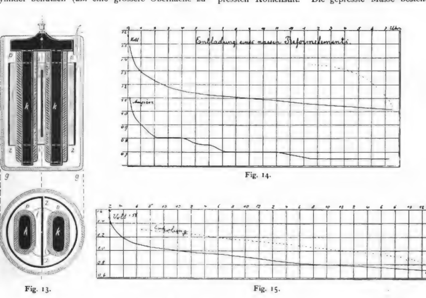


Fig. 13.

Fig. 14.

Fig. 15.

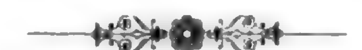
aus etwa 3 Teilen Braunstein und 1 Teil Graphit. Sie depolarisiert vorzüglich, giebt eine grosse Oberfläche, und da das Zink nahe der Kohle gegenübersteht, hat das Element auch einen ziemlich geringen inneren Widerstand. Jedoch für grössere Ansprüche ist auch diese Kohleelektrode noch nicht geeignet, da die Berührungsfläche zwischen Kohlenstift und Umpressung immerhin ziemlich beschränkt ist.

Einen ganz bedeutenden Fortschritt in dieser Richtung machte vor Kurzem A. Pfannenberg

Digitized by Google

durch die Konstruktion seines Reform-Elementes, das neuerdings von einer besonderen Gesellschaft in den Verkehr gebracht werden wird. Der Erfinder hat es sich hier zur Aufgabe gemacht, der Kohle eine möglichst grosse Oberfläche zu geben und auf derselben auch eine grosse Menge Depolarisationsmasse anzubringen. Um auch einen geringen inneren Widerstand zu haben, hat derselbe die Kohle in zwei Teile geteilt und beide Teile durch einen aus einem Stück gebogenen Zinkring umgeben.[1])

Die umstehende Fig. 13 ist aus dem unten genannten Werke entnommen. Wir sehen hier die beiden ovalen Kohlenschenkel *k*, die oben durch eine gemeinsame Kohlenplatte verbunden sind. Beide Kohlenschenkel sind mit Braunsteinmischung umpresst und in ganz ähnlicher Weise hergestellt, wie man dies bei Trockenelementen kennt. Den Zinkring bildet zwischen den beiden Schenkeln ein Steg, der durch zwei Isolierklötze *i* oben und unten getragen wird, so dass der Zinkring weder die Kohlenelektroden berühren kann, noch auf dem Boden des Gefässes steht, so dass Kurzschlüsse möglichst vermieden sind. Ein solches Element von 20 cm Höhe hat im Betriebe einen so geringen inneren Widerstand, dass es bei Kurzschluss 30—35 Ampère giebt, eine Stromstärke, die man bisher bei galvanischen Elementen, selbst im Kurzschluss, kaum kennen dürfte. Verfasser hatte Gelegenheit, diese Elemente eingehend zu studieren und hat dieselben sehr harten Proben unterworfen. So wurden z. B. zwei Elemente 12 Stunden lang, anfangend mit 1,10 Ampère, entladen, die nach dieser Zeit noch 0,7 Ampère und 1,07 Volt aufwiesen. Die Anfangsspannung bei Entladung war 1,48 Volt, nach 20 Stunden Entladung betrug die Stromstärke noch 0,65 Ampère und die Spannung 1,01 Volt. Hierbei zeigte sich ausserdem, dass Elemente, die mit einem Elektrolyten beschickt waren, der Salmiakcalcidum enthielt, besser wirkten als solche mit dem bisherigen Salmiak. Eine andere Probe bestand darin, dass acht derartige Elemente wochenlang zum Betriebe eines Cigarrenanzünders gebraucht wurden, der für 0,5 Ampère bei 6 Volt für Starkstrombetrieb gebaut war. Tagsüber wurde der Cigarrenanzünder möglichst oft durch einen Automaten eingeschaltet und blieben die Batterien bei jeder Einschaltung etwa $^1/_2$ oder auch 1 Minute, je nach Einstellung, in Betrieb. Wenn auch die Oberfläche und die Depolarisation dieses Elementes nicht gross genug war, um dauernd den Cigarrenanzünder zu betreiben, so zeigte der Versuch doch, was ein solches Element bei richtiger Konstruktion zu leisten vermag. Umstehend mögen noch die Entladungskurven wiedergegeben werden (Fig. 14 und 15), welche bei der Beanspruchung oben geschilderten Versuches sich ergeben haben.

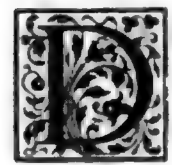


ÜBER NORMALELEMENTE.

Von Prof. Dr. *W. Jaeger.*

(Fortsetzung.)

a) Berechnung der elektromotorischen Kraft.



Die theoretischen Betrachtungen, welche den Zusammenhang der E. M. K. eines Elementes mit der chemischen Energie, mit dem Temperaturkoeffizienten des Elementes, mit der Konzentration der Lösungen etc. ergeben, gehören in das Gebiet der Elektrochemie und der Thermodynamik.[2]) Das galvanische Element ist als eine Maschine zu betrachten, welche chemische Energie in elektrische umsetzt (ebenso wie bei Thermoelementen Wärme, bei Dynamomaschinen mechanische Energie in elektrische verwandelt wird). Mit jedem chemischen Vorgang ist ein Wärmevorgang (Wärmetönung) verbunden, der negativ oder positiv sein kann. Beim Daniellschen Element wird z. B. am negativen Pol Zink gelöst und Zinksulfat gebildet, während gleichzeitig am positiven Pol Kupfersulfat unter Ausscheidung

[1]) Vgl. „Galvanische Elemente der Neuzeit" von Johannes Zacharias.

[2]) Die grundlegenden Untersuchungen auf diesem Gebiet sind von Helmholtz angestellt worden. Siehe in dessen wissenschaftlichen Abhandlungen die Artikel über „Thermodynamik chemischer Vorgänge" sowie über „Galvanische Ströme, verursacht durch Konzentrationsunterschiede." Zusammenhängende eingehendere Darstellungen über diese Vorgänge siehe z. B. in W. Nernst: Theoret. Chemie (2. Aufl., Stuttgart 1898), Ostwald: Lehrbuch d. allgem. Chemie (2. Aufl.), H. Jahn: Grundriss der Elektrochemie (Wien 1875), R. Lüpke: Grundzüge der Elektrochemie (2. Aufl., Berlin 1896), Le Blanc: Lehrbuch der Elektrochemie (Leipzig 1896) etc.

von Kupfer zersetzt wird, und zwar werden nach den Faradayschen Gesetz für je 65,4 g gelöstes Zink 63,6 g Kupfer ausgeschieden. Die Bildungswärme eines (Gramm-) Aequivalentes Zinksulfat aus Zink, Sauerstoff und Schwefelsäure beträgt rund 53000 (Gramm-)Kalorien, diejenige von Kupfersulfat aus Kupfer, Sauerstoff und Schwefelsäure 28000 Kalorien. Die Differenz beider Wärmetönungen, also 25000 Kalorien, steht somit zur Erzeugung von Stromenergie zur Verfügung. Da nun eine Amperesekunde (Coulomb) 0,001118 g Silber (Atomgewicht 108) abscheidet, und da eine Wattsekunde = 0,24 Kalorien ist, so entspräche der Abscheidung von 1 Aequivalent bei 1 Volt Spannung eine Arbeit von $\frac{0{,}24 \times 108}{0{,}001118} = 23200$ Kalorien, unter der Annahme, dass alle Wärmetönung in elektrische Energie umgesetzt wird. Diese Annahme wurde ursprünglich von Helmholtz (Erhaltung der Kraft) und von Thomson (sogenannte Thomsonsche Regel) gemacht, jedoch später von Helmholtz in der untenstehenden Weise modifiziert. Für das Daniellsche Element stimmt indes diese Annahme, wie wir gleich sehen werden, zufällig fast genau; es folgt dann aus den oben angegebenen Zahlen die E. M. K. desselben zu $E = 25000 : 23200 = 1{,}08$ Volt, in guter Übereinstimmung mit der Beobachtung (siehe den „speziellen Theil").

b) Temperaturkoeffizient der elektromotorischen Kraft. Die nach der Thomson'schen Regel aus der Wärmetönung berechnete Spannung eines Elementes ist nur dann richtig, wenn die Spannung von der Temperatur unabhängig ist. Hat dieselbe dagegen einen Temperaturkoeffizienten, so muss dieser noch mit berücksichtigt werden. Zur Ableitung der untenstehenden Gleichung für den Zusammenhang zwischen der Spannung eines Elementes, dem Temperaturkoeffizienten und der chemischen Energie lässt man ein reversibles Element mit der elektromotorischen Kraft E einen Kreisprozess in der Weise durchmachen, dass man ihm bei konstanter Temperatur T eine bestimmte Elektricitätsmenge C entnimmt, es dann auf eine andere Temperatur $T + dT$ bringt, wobei sich die Spannung desselben um dE ändert, sodann demselben wieder die entnommene Elektricitätsmenge C zuführt und es schliesslich wieder auf die Anfangstemperatur T bringt. Bei diesem Kreisprozess ist CdE die geleistete Arbeit, während anderseits die Wärmemenge $C(Q - E$, Wärmetönung minus äusserer Arbeit) von der Temperatur T auf $T + dT$ gebracht worden ist. Nach dem zweiten Hauptsatz der mechanischen Wärmetheorie ergiebt sich dann:

$$E = Q + T\frac{dE}{dT},$$

wenn E die elektromotorische Kraft in Volt, T die absolute Temperatur und Q die nach der Thomsonschen Regel berechnete Grösse (siehe oben) bedeutet. (Q ist also gleich der Differenz der Wärmetönungen an beiden Elektroden in Grammkalorien, dividiert durch 23200.) Bei einem Elemente, dessen Spannung mit der Temperatur wächst (positiver Temperaturkoeffizient), ist also die Spannung grösser, im umgekehrten Fall kleiner, als die aus der chemischen Energie berechnete Grösse. Beim Daniellschen Elemente z. B. ist dE/dt fast Null, es wird also alle chemische Energie in elektrische umgesetzt.[1])

Der Temperaturkoeffizient eines Elementes mit gesättigter Lösung setzt sich zusammen aus demjenigen, den das Element ohne Konzentrationsänderung besitzen würde und aus der Änderung der E. M. K. durch die letztere allein. Den Einfluss der Konzentration auf die E. M. K. werden wir gleich näher betrachten. Andererseits resultiert der Temperaturkoeffizient aus den Thermokräften zwischen den Elektrolyten und Elektroden an beiden Polen und der Thermokraft der beiden in Verwendung kommenden Elektrolyte, wenn diese getrennt sind. Die letztere ist aber meist zu vernachlässigen. Die Thermokräfte an den Elektroden werden gemessen an Thermoelementen von dem Typus:

Zn | Zn SO_4 | Zn (Thermoelemente erster Gattung nach Nernst) resp. Hg | $Hg_2 SO_4$ | ZnSO_4 | $Hg_2 SO_4$ | Hg (Elemente zweiter Gattung), deren Elektroden auf verschiedene Temperaturen gebracht werden. Beide Arten Elemente sind reversibel in Bezug auf die Elektrode, das erstere in Bezug auf das Kation (Zn) das andere in Bezug auf das Anion (SO_4). Für die Elemente erster Gattung werden am besten Amalgame verwandt. Man erhält auf diese Weise die Thermokraft mit Ausschluss der Konzentrationsänderung. Für verdünnte Lösungen kann man die Thermokräfte nach der von Nernst aufgestellten Theorie berechnen. Derartige Messungen sind in grosser Anzahl ausgeführt worden, doch würde es zu weit führen, auf dieselben hier näher einzugehen. Auch bei Elementen, welche kleine Temperaturkoeffizienten besitzen, können doch

[1]) Die Richtigkeit der von Helmholtz aufgestellten Beziehung ist experimentell bestätigt worden durch Versuche von Czapski, Gockel, Jahn u. a.

die Thermokräfte an beiden Elektroden ziemlich erheblich sein. Beim Cadmiumelement, welches einen verschwindenden Temperaturkoeffizienten besitzt, betragen sie z. B. ca. 4 zehntausendtel Volt pro Grad, während der Temperaturkoeffizient nur nach Hunderttausendteln rechnet. Man muss daher stets darauf achten, dass sich bei den Elementen beide Pole auf gleicher Temperatur befinden, da sich andernfalls die Thermokräfte nicht mehr aufheben. Man stellt die Elemente zu dem Zweck am besten in Petroleum.

c) **Einfluss der Konzentration des Elektrolyts auf die E. M. K.** Wir wollen zunächst die von Helmholtz als Konzentrationsketten erster Ordnung bezeichneten Elemente vom Typus Zn | $H_2O + a\,ZnSO_4$ | $H_2O + b\,ZnSO_4$ | Zn, wo $a > b$ sein soll, ins Auge fassen. Der hierbei entstehende Strom sucht, wie es nach dem Prinzip von der Erhaltung der Kraft sein muss, die Konzentrationsunterschiede auszugleichen, so lange bis sie völlig verschwunden sind, er kommt also der Diffusion zu Hilfe. Auf der linken Seite (konzentriert) wird demnach Zink ausgeschieden, an der rechten Seite gelöst, innerhalb der Lösung geht also der positive Strom von der verdünnten zur konzentrierteren Lösung. Denselben Effekt kann man durch Verdampfenlassen von Wasser an der rechten Seite und Niederschlagen auf der linken Seite erreichen; da die Dampfdrucke der beiden Lösungen verschieden sind, und zwar links niedriger als rechts, so wird dabei Arbeit gewonnen. Unter Berücksichtigung der Überführungszahlen von Kation und Anion kann man so mit Hilfe der Thermodynamik die E. M. K. berechnen. Für verdünnte Lösungen ist die Berechnung durch **Nernst** sehr vereinfacht worden; die elektromotorische Kraft eines solchen Elementes ist für verdünnte Lösungen dem Logarithmus des Verhältnisses der Konzentrationen proportional. (Als Konzentration bezeichnen wir die Menge wasserfreien Salzes auf 100 Teile Lösung.)[1]

[1]) Unter Zuhilfenahme des Mariotte'schen Gesetzes für die Ausdehnung des Wasserdampfes bei Zimmertemperatur folgt aus der Helmholtzschen Gleichung

$$E = A \int_{p_1}^{p_2} \frac{v}{u+v} \, \frac{dp}{cp},$$

worin p die Dampfspannungen der Salzlösung, c die Konzentration derselben, u und v die Geschwindigkeiten des Kation und Anion bedeuten. A ist $= MRT$, wo M das elektrolytische Aequivalent des Salzes, R die Gaskonstante bedeutet. Für kleine Konzentrationen erhält man mittels des Gesetzes von **van't Hoff** über die Dampfspannung von Salzlösungen für

$$E = \frac{v}{u+v} \, M_0 R T \log^n \frac{c_1}{c_2},$$

worin M_0 das elektrolytische Aequivalent des Wassers ist.

Derartige Konzentrationselemente sind z. B. von W. **Negbauer** als Normalelemente zur Messung kleiner Potentialdifferenzen empfohlen worden.[1]) Er wandte Elemente an vom Schema:

Hg | HgCl | Conc. HCl | Verd. HCl | HgCl | Hg.

Schaltet man zwei reversible Elemente, von denen das eine einen verdünnten Elektrolyt (wir betrachten hier als „Elektrolyt" immer denjenigen des negativen Pols zum Unterschiede gegen den „Depolarisator" am positiven Pol), das andere einen konzentrierteren enthält, so entsteht ein Element, welches **Helmholtz** als **Konzentrationselement zweiter Ordnung** bezeichnet (Thermodynamik chemischer Vorgänge). Die Fortführung der Ionen fällt hier weg, sonst sind die Betrachtungen ganz analog, wie im vorigen Fall. Die Richtung des positiven Stromes ergiebt sich ebenfalls aus der vorigen Betrachtung; um die Vorstellung zu fixieren, ist der positive Stromverlauf in der schematischen Figur 16 auf S. 32 durch Pfeile angedeutet. Die E. M. K. des **Elementes mit verdünnten Elektrolyten ist also grösser als beim Element mit konzentrierterer Lösung.** Nach **Helmholtz** ist die E. M. K. eines solchen kombinierten Elementes, unter der Annahme, dass das Mariotte'sche Gesetz für den Wasserdampf bei gewöhnlicher Temperatur gilt:

$$E = 10^{-8} MRT \int_{p_1}^{p_2} \frac{dp}{cp} \text{ Volt},$$

wo M das elektrolytische Aequivalent des Salzes, R die Gaskonstante für Wasserdampf, T die absolute Temperatur, p den Dampfdruck der Salzlösung und c die Konzentration derselben (Gramm wasserfreies Salz auf 100 g Wasser) bedeuten. Zur Berechnung der E. M. K. muss man wieder die Abhängigkeit der Dampfspannung von der Konzentration kennen. Für verdünnte Lösungen ergibt sich aus dem Gesetz von **van't Hoff**

$$E = R' T \log^n \frac{c_2}{c_1} \text{ Volt},$$

wo $R' = 0{,}86 \times 10^{-4}$ zu setzen ist, um E in Volt zu erhalten. Bei 18° erhält man also

$$E = 0{,}025 \log^n \frac{c_2}{c_1} \text{ Volt}.$$

d) **Elemente mit verdünntem Elektrolyt.** Für kleine Konzentrationsänderungen kann man setzen $c_2 = c_1 (1 + \delta)$, wo also δ eine kleine Grösse bedeutet. Dann ist die dadurch bewirkte Änderung der E. M. K. $E = 0{,}025\,\delta$ Volt. Lässt

[1]) W. **Negbauer**, Wied. Ann. 44, 767, 1891.

Digitized by Google

man also die Konzentration eines verdünnten Elektrolyts um 1 Prozent anwachsen, so sinkt dadurch die E. M. K. des Elements um 2,5 zehntausendtel Volt. Da ein Coulomb z. B. ca. 0,83 mg $ZnSO_4$ bildet, so dauert es bei grösseren Mengen des Elektrolyts sehr lange Zeit, bis eine derartige Änderung erreicht ist. Man kann daher die Forderung einer gesättigten Lösung mit Überschuss an festem Salz (S. 5, Heft 1) für Normalelemente bei schwacher Stromentnahme praktisch fallen lassen. Indessen ändern die Elemente mit verdünnten Elekrolyten ihre Konzentration auch aus einem anderen Grunde. Das gelöste Merkurosulfat zersetzt sich an der negativen Elektrode unter Abscheidung von Quecksilber und Auflösen von Metall nach der Gleichung

$$M + Hg_2\,SO_4 = MSO_4 + 2\,Hg.$$

Das aus der Lösung auf diese Weise ausgeschiedene Merkurosulfat wird langsam durch Auflösen des festen Salzes und Diffussion wieder ersetzt. Es kann also im Laufe der Zeit die E. M. K. solcher Elemente mit verdünnter Lösung infolge der Konzentrationszunahme allmählich sinken, obwohl auch diese Veränderung praktisch zu vernachlässigen sein wird. Doch bedingt dieser Umstand eine stetige Änderung in demselben Sinne, während die oben erwähnte Änderung je nach der Stromrichtung teils positiv, teils negativ sein kann.

Wir wollen nun aus den obigen Betrachtungen noch einige

e) Folgerungen für den Temperaturkoeffizienten der Elemente ziehen. Nehmen wir zwei Elemente, welche bei einer bestimmten Temperatur z. B. 0° einen gesättigten Elektrolyt (am negativen Pol) enthalten, von denen aber das eine (A) kein festes Salz, das andere (B) dagegen einen Überschuss an solchem besitzt, so wird sich die E. M. K. der Elemente, wenn die Löslichkeit des Salzes mit der Temperatur zunimmt, beim Anwachsen der Temperatur unterscheiden und zwar wird dann nach dem obigen Satz das Element A eine grössere E. M. K. besitzen als Element B. Bezeichnen wir die Änderung der E. M. K. durch die Temperaturänderung allein mit $\partial E / \partial t$, diejenige durch die Konzentrationsänderung (c) allein mit $\partial E / \partial c$, so ist der gesamte Temperaturkoeffizient

$$\frac{dE}{dt} = \frac{\partial E}{\partial t} - \frac{\partial E}{\partial c} \cdot \frac{dc}{dt}.$$

Wir setzen das negative Zeichen, weil E mit wachsender Konzentration abnimmt. Hat das Element mit verdünntem Elektrolyt also bereits einen negativen Temperaturkoeffizienten (wie es bei den wichtigsten Normalelementen der Fall ist) und ist dc/dt, die Zunahme der Löslichkeit mit der Temperatur, positiv, wie es gewöhnlich zu sein pflegt, so wird der Temperaturkoeffizient des Elementes durch Anwendung einer gesättigten Lösung vergrössert. Ist dagegen $\partial E / \partial t$ positiv, so wird der Temperaturkoeffizient unter gleichen Umständen positiv kleiner, kann also auch Null und negativ werden.

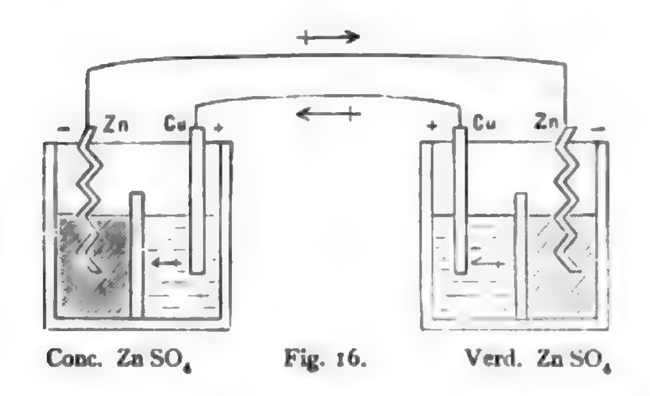
Für das Verständnis der Vorgänge bei Elementen ist es vorteilhaft, die

f) Betrachtung des galvanischen Elements vom Standpunkte der osmotischen Theorie vorzunehmen; die Anschauung gewinnt dadurch ungemein. Ich will hier nur ganz kurz die Hauptsachen anführen. Näheres findet man z. B. in Nernst's theoretischer Chemie in vorzüglicher Weise dargestellt. Allerdings muss vorausgeschickt werden, dass nur sehr verdünnte Lösungen von diesem Standpunkte aus der Berechnung zugänglich sind, diese aber auch in überraschender Einfachheit; doch gelten die Betrachtungen qualitativ auch für konzentrierte Lösungen. Auf die in einem Lösungsmittel befindlichen völlig dissociierten Ionen kann man das Avogadro'sche Gesetz anwenden, d. h. dasselbe Gesetz, welches für die Beziehungen zwischen Druck, Volumen und absoluter Temperatur von Gasmolekülen im leeren Raume gilt.

Wie hier das Produkt aus Druck (p) und Volumen (v) proportional der absoluten Temperatur (T) ist ($pv = RT$), so gilt für die Ionen dasselbe Gesetz, wenn man unter p den sogenannten „osmotischen Druck", unter v ihr Volumen, d. h. das Reziproke der Konzentration der Lösung versteht. Der osmotische Druck ist also proportional der Konzentration, $p = cRT$. Anderseits schreibt man den Metallen nach Nernst's Vorgang eine sogenannte Lösungstension zu, d. h. eine Expansionskraft, welche positiv geladene Ionen des Metalls in die Lösung hineintreibt, bis die dadurch bewirkte elektrostatische Ladung der Lösungstension das Gleichgewicht hält. Das Metall muss sich also, wenn Ionen aus demselben austreten, gegen die Lösung negativ laden. An der Oberfläche des Metalls entsteht so eine elektrische Doppelschicht, welche die Ladung festhält. Dieser Lösungstension wirkt der osmotische Druck entgegen; da dieser der Konzentration proportional ist, so wird also die Kraft, welche die positiven Ionen des

Digitized by Google

Metalls in Lösung treibt, um so grösser sein, je verdünnter die Lösung in Bezug auf Ionen des betreffenden Metalls ist. Andere Ionen, welche in der Lösung vorhanden sind, haben keinen Einfluss auf das Metall. Für eine Konzentrationskette aus zwei verschieden konzentrierten Lösungen eines Salzes und zwei Elektroden aus dem Kation des Salzes folgt also ohne weiteres das früher (S. 30 unter c) aus thermodynamischen Betrachtungen abgeleitete



Conc. $ZnSO_4$ Fig. 16. Verd. $ZnSO_4$

Resultat, dass der positive Strom innerhalb der Lösung von dem verdünnten zum konzentrierteren Elektrolyt übergeht; ebenso ergiebt sich der Stromlauf in der Figur 16 aus derselben Überlegung, dass die positiven Ionen des Zinks in dem verdünnten Elektrolyt mit grösserer Kraft in Lösung getrieben werden, als in dem konzentrierteren.

Hat man nun zwei Metalle mit zwei Elektrolyten, wie z. B. beim Daniellschen Element, so treiben die Ionen, welche mit grösserer Kraft in Lösung getrieben werden (hier die Zinkionen), die anderen (die Kupferionen) aus der Lösung in das Kupfer hinein, vorausgesetzt, dass der osmotische Druck der Kupfersulfatlösung gross genug ist. Es entsteht wieder eine elektrostatische Ladung, das Zink lädt sich negativ, das Kupfer positiv. Werden die beiden Metalle durch einen Leitungsdraht verbunden, so können die Elektricitäten abfliessen, es treten immer neue positiv geladene Ionen aus dem Zink aus und der Strom kommt in der bekannten Weise zu stande, indem der positive Strom in der Flüssigkeit vom Zink zum Kupfer fliesst. Man erhält so eine einfache Vorstellung von den Vorgängen in einem Element, sowie von der Wirkung einer Konzentrationsänderung des Elektrolyt oder Depolarisators und kann diese Vorgänge für sehr verdünnte Lösungen auch in einfacher Weise rechnerisch verfolgen.

(Fortsetzung folgt.)

VERSUCHE ÜBER OBERFLÄCHEN-PLATTEN IN ELEKTRISCHEN ACCUMULATOREN MIT BERÜCKSICHTIGUNG IHRER VERWENDUNG ZU AUTOMOBILEN BATTERIEN.

Von Dr. *Ludwig Höpfner*, Berlin.

(Fortsetzung.)

Inhalt: 7. Die galvanischen Elemente als Reservoire der Elektricität. 8. Die Polarisation in elektrolytischen Zellen und in galvanischen Elementen. 9. Successives Vorkommen beider Polarisationen im elektrischen Sammler bei Ladung und Entladung. 10. Faures Erfindung unter dem Gesichtspunkt der Vereinigung der Plantéschen Accumulatorentechnik mit der damaligen Technik der galvanischen Elemente. 11. Weitere historische Entwicklung der Faure-Accumulatoren in diesem Sinne. 12. Wichtigkeit der Betrachtung des Accumulators unter dem Gesichtspunkte des galvanischen Elementes.

7. Hier ist jedoch, um den Kern der Faureschen Erfindung in das rechte Licht zu setzen, der Ort, das Problem der Elektricitätsaufspeicherung noch von einer anderen Seite her zu beleuchten, als von welcher Planté an diese Aufgabe herangetreten war. Reservoire oder besser Vorrathskammern hatte man schon längst vor Planté in den galvanischen Elementen. Doch bestand zwischen ihnen und den Accumulatoren Plantés, den „Sekundärelementen“, ein wichtiger Unterschied. Die Wirksamkeit der galvanischen Elemente ist an einen Stoffverbrauch gebunden, und Elektricität kann nur so lange entnommen werden, als diese Stoffe vorrätig sind. Dagegen suchte Planté ein Reservoir für Elektricität, das er, wenn es alle Elektricität ausgegeben, nur wieder mit derselben zu füllen brauchte, um nach Belieben die Elektricität wieder abfliessen zu lassen. Und er suchte es, wie wir sahen (S. 5, Heft 1), auf ganz direktem Wege, indem er die Polarisationserscheinungen einer stromdurchflossenen Zelle zum Prinzip seiner Sammler machte, die durch den primären Strom geladen werden und dann den sekundären in umgekehrter Richtung wieder herausgeben.

8. Nun waren aber ähnliche Polarisationserscheinungen schon vor ihrer Entdeckung in stromdurchflossenen Zellen in den galvanischen Elementen selbst, also in den primären Stromquellen, beobachtet worden. Auch da zeigte sich eine Schwächung des Stromes, und in einzelnen Elementen einer ganzen Batterie hintereinandergeschalteter Zellen wurde gelegentlich Umkehrung der Stromesrichtung wahrgenommen, wenn die Elemente aus der Batterie herausgenommen waren.

Während indessen in der Technik der galvanischen Elemente diese Polarisationserscheinungen nur als Störungen empfunden waren, wurden sie unter den Händen Plantés zur Grundlage und zum Gegenstande eines neuen Zweiges der Elektrotechnik. Die eigenen Worte Plantés sind für seinen Standpunkt charakteristisch: „Seitdem man in Erfahrung gebracht hatte, dass die sekundären Ströme eine wesentliche Ursache der Schwächung der Volta'schen Elemente sind, befleissigte man sich, die Entstehung dieser Ströme im Innern der Elemente selbst zu bekämpfen" u. s. w. und „Ich stellte mich nun auf einen anderen Standpunkt und suchte im Gegenteile die Sekundärströme zu sammeln und aus ihnen Vorteil zu ziehen, um die Kraft der Volta'schen Säule zu accumulieren." In diesen Worten ist das Fruchtbare des Plantéschen[1]) Gedankengangs klar niedergelegt, gleichzeitig aber auch die Gefahr des Stagnierens ausgesprochen, welches eintreten musste, nachdem dieser vorgezeichnete Gedankengang sich in der Ausbildung des Plantéschen Formierungsverfahrens erschöpft hatte.

Der von Planté ausgesprochene Gegensatz in der Behandlung der Polarisation, je nachdem sie in Accumulatoren oder in galvanischen Elementen auftritt, und der damit gleichzeitig ausgesprochene prinzipielle Gegensatz von primären und sekundären Elementen besteht in der That nicht, wenigstens nicht in der Weise, wie er durch obigen Wortlaut charakterisiert wird. Und Planté verschloss sich durch diese gegensätzliche Auffassung selbst die Möglichkeit einer weiteren Entwicklung seiner Erfindung, da er die Erfahrungen, welche auf dem Gebiete der galvanischen Elemente zur Bekämpfung der Polarisation gemacht waren, von sich abwies.

9. Denn in der That ist ein geladener Accumulator nichts anderes als ein galvanisches Element und der von ihm gelieferte „sekundäre" Strom unterscheidet sich von dem primären Strom eines Elementes in keiner Weise. Auch er zeigt die Polarisation eines galvanischen Elementes, wenn dieselbe auch im Beginn der Entladung nur bei starken Strömen, sonst aber sicher gegen Ende der Entladung auftritt. Dagegen ist jene andere Polarisation von elektrolytischen Zellen, durch welche ein von aussen kommender Strom fliesst, dem Accumulator nur während des Vorganges der Ladung eigen.

10. Ist aber der elektrische Sammler ein galvanisches Element, so muss auch die Herstellungsweise eine ähnliche sein können, wie die des galvanischen Elementes, d. h. der Accumulator muss sich, ohne das langwierige Formieren Plantés nötig zu haben, direkt aus den Hauptbestandteilen eines galvanischen Elementes aufbauen lassen. Und dieses war der Erfindungsgedanke Faures.

In Faures Erfindung kommen also zwei bis dahin nebeneinander hergehende technische Gebiete zur gegenseitigen Berührung und gegenseitigen Befruchtung. Die Fabrikation des Bleiaccumulators erlangte eine wesentliche Vereinfachung dadurch, dass man ihn als galvanisches Element herstellte, und auch umgekehrt kam in der Folgezeit die Theorie der galvanischen Elemente in ein neues Stadium durch Einführung des Begriffs der umkehrbaren Elemente,[1]) als solcher Elemente, die sich nach Abnutzung ihrer Strom erzeugenden Stoffe allein durch Elektrolyse in den Anfangszustand zurückführen lassen.

Wenn auch im Faureschen Patent diese Vorstellungsweise nicht zum klaren Ausdruck kam, so war sie doch implicite darin enthalten, wie denn auch dieser Erfinder nach seinem Entwicklungsgang (er war auf dem Gebiete der galvanischen Starkstromelemente erfinderisch thätig gewesen), zu dieser Auffassung geführt werden musste.

11. Durch diese Berührung zweier vorher einander fremden, technisch bis zu einer gewissen Vollendung gelangten Gebiete erklärt sich denn auch die umfassende Form der Faureschen Patente, welche stets historisch interessant bleiben wird, und die Alleinherrschaft, die sie während ihrer ganzen Gültigkeitsdauer auf dem Gebiete der Accumulatorentechnik genossen. Und wie richtig diese historische Betrachtungsweise ist, zeigt sich auch ganz besonders in der weiteren Entwicklung der Faure-Accumulatoren, wie sie in den Händen der Patentinhaber, in Deutschland also in der Hagener Fabrik, sich

[1]) Planté S. 29.

[1]) Zunächst in der weniger streng physikalischen Bedeutung.

Digitized by Google

vollzog. Für die positiven Platten wurde dort ausdrücklich nach Angaben der Fabrik eine kürzere Formierung nach Planté dem Bestreichen mit Masse vorausgeschickt, um eine Adhäsion der Masse mit dem Blei durch die Cohäsion der aufgetragenen mit der elektrolytisch auf der Platte erzeugten Masse zu ersetzen. Ausserdem aber, und das ist das Wichtigere, wurde von vornherein nicht nur darauf Rücksicht genommen, sondern darauf gerechnet, dass beim Gebrauch der Zellen unter der äusseren Masse der positiven Platten die Planté-Formierung im stillen sich weiter vollzieht, so dass nach etwa einem Jahr des Gebrauchs, wenn auch die von aussen angebrachte Masse inzwischen abgefallen, diese positiven Platten zu reinen Planté-Platten geworden waren.

12. Ich habe diese Betrachtung etwas weiter ausgeführt, weil wir durch die Unterordnung der Accumulatoren unter die galvanischen Elemente zu einer bequemeren und klareren Darstellung der räumlichen Verteilung der den Strom liefernden „aktiven" Stoffe gelangen. Denn erstens liegen in den gebräuchlichen galvanischen Elementen die Verhältnisse einfacher als im Accumulator, und es ist daher möglich, von einfacheren Kombinationen der mitwirkenden Bedingungen zu komplizierteren vorwärts zu schreiten. Ferner aber stand die Elemententechnik zu Faures Zeit ungefähr auf der Höhe der Gegenwart, so dass der Einfluss, den sie auf die Accumulatorentechnik ausgeübt, zum Verständnis der letzteren wesentlich beiträgt.

(Fortsetzung folgt.)

Patent- und Zeitschriftenschau.

Das Primär-Element Harrison, das Elektrochem. Zeitschr. 1900, Bd. 6, S. 215 nach einem fremden Original beschreibt — Bleisuperoxyd: Schwefelsäure oder Alkalibisulfat oder -sulfat: Zink, das sich selbstthätig amalgamiert — zeigt weder in der Idee noch in der Ausführung Neuheiten, die ein näheres Eingehen darauf lohnten. Die Leistungen scheinen nicht unbedeutend übertrieben zu sein.

Zu chemischen elektrischen Erregern mischt John Post gleiche Teile Holzkohle, Glucose, Salzsäure und Sucrose (!) mit 98% Wasser. (Engl. Pat. 22384 vom 9. Nov. 1899.)

Dass der Erreger nicht teuer ist, glauben wir dem Erf., dass er aber starke elektrische Energie erzeugt, nicht.
D. Schriftl.

Trockenelement mit Eisenchlorid als Depolarisator. Die Verwendung von Eisenchlorid ist an und für sich nicht neu und wurde schon von J. von Liebig vorgeschlagen. Auf diese Anregung hin hat H. Buff Elemente nach Art der Bunsen-Elemente zusammengestellt, die jedoch nicht konstant waren, da die Depolarisation nur unvollkommen stattfand, und sich schlechtleitende Niederschläge auf dem Zink bildeten. Nach dem D. P. Nr. 23994 werden Elektroden aus Kohle und Zinn oder aus Kohle und Eisen benutzt, während als Depolarisator mit Borsäure oder Salmiak gemischtes Eisenchlorid Verwendung findet. Diese Zusätze wirken jedoch zersetzend auf das Eisenchlorid. Nach dem D. P. Nr. 45251 soll eine Ablagerung von Eisenoxydhydrat erhalten werden, das dann als Depolarisator dienen soll. Dies wird dadurch erreicht, dass man dem Eisenchlorid eine Erregungsmasse zusetzt, die ihm das Chlor entzieht. Auch hierbei findet bei offenem Strom eine Zersetzung statt. Diese Übelstände sollen bei dem neuen Element von Anton Witzel vermieden werden. Bei diesem ist, um Lokalwirkungen bei offenem Stromkreis zu vermeiden, von jedem Zusatz einer Säure oder eines Salzes abgesehen. Um ferner zu verhindern, dass das Eisenchlorid auch bei offenem Stromkreis zersetzend auf die Elektrode aus Zinn, Eisen, Zink oder dergl. einwirken kann, wird diese durch eine als Diaphragma dienende Gipsschicht von der negativen Elektrode getrennt. Das Überschäumen und Erhitzen des Elementes ist hiermit gleichzeitig nach Möglichkeit vermieden. Um die Depolarisationswirkung zu erhöhen, wird mit dem Eisenchlorid ein Gemisch von Kohle und Braunstein getränkt. Der Vorgang im Innern des Elementes ist folgender: Der an der Kohlenelektrode ausgeschiedene Wasserstoff verbindet sich mit dem Chlor des Eisenchlorids zu Salzsäure, die mit Braunstein freies Chlor erzeugt. Dadurch, dass letzteres mit dem ebenfalls frei werdenden Wasserstoff sich verbindet, kommt eine sehr gute Depolarisation zu stande, so dass das Element nahezu konstant ist. Versuche haben ergeben, dass ein Trockenelement von etwa 8 cm äusserem Durchmesser und 25 cm Höhe ungefähr 35 Stdn. hintereinander eine Strommenge von $\frac{1}{2}$ A. abgiebt. Es hat sich ferner gezeigt, dass sich ein derartiges Element auch laden lässt, wobei sich die Spannung von ungefähr 1,87 auf 2 V. erhöht. (D. P. 108153 vom 26. 1. 1899.)

Die Elementenkohle von Josef Fiess, die cylindrisch ist, besitzt an ihrem oberen geschlossenen Teile einen starken Ansatz, der in der Mitte beider-

seitig je eine gerade, senkrechte Nute hat. Die Klemme ist aus 2 mm starkem Messingblech hergestellt und U-förmig. Ihre Schenkelbreite ist so bemessen, dass sie möglichst genau auf den durch die Nuten eingeschnürten mittleren Teil des Ansatzes passt. In dieser Lage wird die mit oberer mittlerer Verbindungsschraube versehene Klemme durch eine ihre beiden Schenkel miteinander verbindende, durch den Ansatz hindurchgehende Schraube festgehalten. Vorteile dieser Anordnung sind, dass die Klemme sehr billig ist, absolut fest auf der Kohle sitzt, mit ihr guten Kontakt hat und auf dem Transport nur schwer beschädigt werden kann, sowie dass das Heraufsteigen der Erregungsflüssigkeit infolge der Ermöglichung einer guten Paraffinierung des ganzen oberen Teiles der Kohle ausgeschlossen ist (D. G.-M. 127039 vom 7. Dezember 1899).

Verbesserungen an Thermo-Batterieen. Joseph Matthias will erreichen, dass die aus verschieden harten Substanzen hergestellten Elektroden nicht zerbrechen können; dass durch ihre eigenartige Form und Anordnung der Widerstand auf ein Minimum reduziert wird; dass in einem relativ kleinen Raume viele Elemente vereinigt, und dass die Elektroden entsprechend gekühlt werden können. Die einzelnen nebeneinander gestellten Elektroden sind prismenförmig. Die zwei Elektroden des Elementes zeigen verschiedene Formen. Die eine, aus hartem Metall hergestellte Elektrode hat auf ihrer der Wärmequelle zugekehrten Seite einen Ansatz, worauf die zweite, aus brüchigem Metalle hergestellte Elektrode derart befestigt wird, dass zwischen den zwei Elektroden keine Lücke bleibt. Die erste Elektrode endigt in vielen, z. B. neun kegelförmigen Spitzen, die zweite hingegen in zwei gabelförmigen Lappen, was zur Folge hat, dass der Widerstand der beiden Elektroden und ihre Temperatur verschieden sind. Die beiden Elektroden werden derart verbunden, dass man den Auslauf des Ansatzes der aus hartem Metall hergestellten Elektrode mit Lötzinn überzieht und hierauf das Metall der zweiten Elektrode darauf giesst. Die Vereinigung zweier benachbarten Elektroden geschieht durch kleine, aus schwer schmelzbarer und gut leitender Masse hergestellte Stäbe, die in einem am oberen Teile der Elektrode angebrachten etwa 10 mm tiefen Einschnitt eingeschmolzen werden. Die einzelnen Elemente werden durch eine Isolierschicht von einander getrennt. Die zweite, zerbrechliche Elektrode kann durch eine Thonhülle geschützt werden, die zur Kühlung durchlöchert ist. Dieser Mantel wird durch einen vierteiligen Stift mit der Elektrode und dem Verbindungsstabe zusammengehalten. (Ungar. P. 15978 vom 14. 4. 1899.)

Dr. Béla von Bittó.

Accumulatorenplatte mit durchbrochenem oder vollem Kern und taschenartig angeordneten Lamellen. An Planté-Platten werden folgende Ansprüche gestellt: 1. Möglichst grosse Bleioberfläche. 2. Gutes Festsitzen der Bleioxydteilchen. 3. Gute Cirkulation der Erregungsflüssigkeit, wodurch die fabrikationsmässige Herstellung der Platten nicht beeinträchtigt werden darf. Mit nachstehend beschriebener Konstruktion der Maschinenfabrik E. Franke dürfte diesen Anforderungen entsprochen

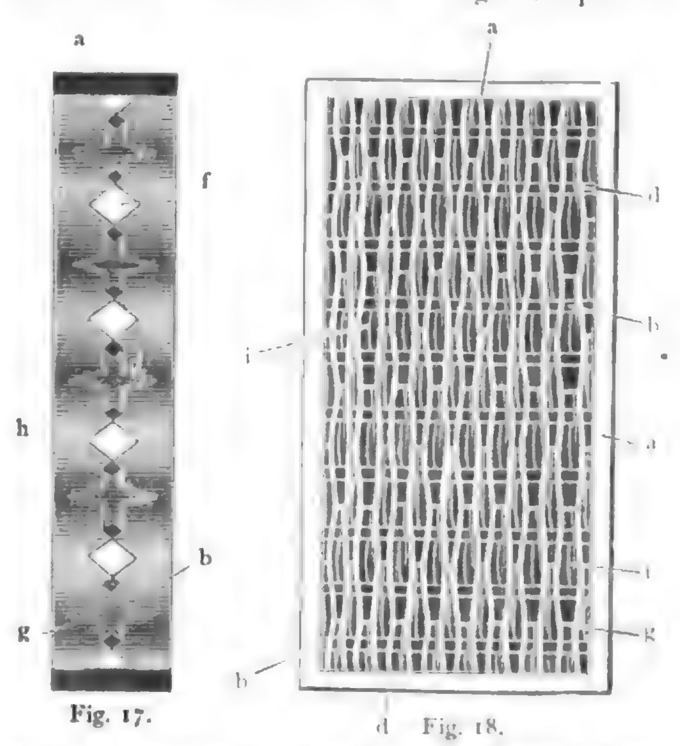


Fig. 17. Fig. 18.

sein. Es stellen dar Fig. 17 einen Schnitt durch den Rahmen *a* und den durchquerenden Kernstreifen *b*, die Bleilamellen in Ansicht gezeichnet. Fig. 18 eine Ansicht der Platte. Fig. 19 eine perspektivische Ansicht der Platte mit durchschnittenem Rande *a* und Bleilamellen *d*. Die Platte besteht aus einem Rahmen *a*, dessen Feld von vertikal laufenden schwachen Bleilamellen oder Bleiblättchen *d* durchzogen wird. Diese Lamellen *d* reichen jedoch nicht durch die ganze Stärke der Platte hindurch, sondern enden im Innern der Platte in ausgezackter Begrenzung (Einschnitte *f*, Zacken oder Vorsprung *g* und glatte Kanten *h*). Die auf der Rückseite der Platte das Feld durchlaufenden Lamellen *d* liegen um eine Lamellenstärke versetzt zu den auf der Vorderseite angeordneten. Die einzelnen Lamellen stehen mit den beiden benachbarten Lamellen der andern Seite durch die Zackung und die übereinandergreifenden Kanten *h* in Verbindung, während die Einschnitte *f* die Durchlässigkeit der Platte be-

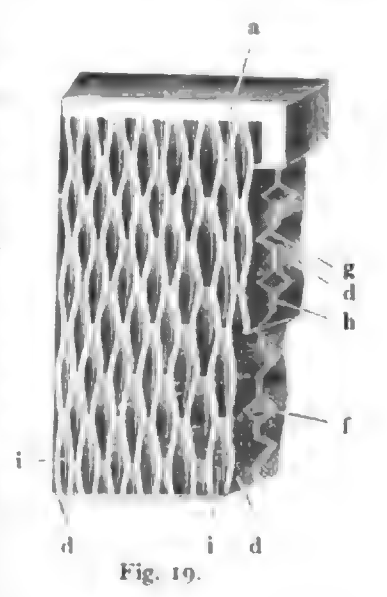


Fig. 19.

Digitized by Google

dingen. Die Zacken *g* stehen also ihrer ganzen Länge nach mit den benachbarten Lamellen *d* in Zusammenhang und reichen nicht ganz bis auf die andere Seite der Platte hindurch. Durch diese innige Verbindung sämtlicher Lamellen untereinander wird eine äusserste Festigkeit erreicht, die noch durch die die Platte horizontal durchquerenden Kernstreifen *b* um ein Bedeutendes erhöht wird. Diese Kernstreifen *b* entstehen durch das Übereinandergreifen der Kanten *h* von sämtlichen auf beiden Seiten versetzt zu einander liegenden Lamellen *d* und gehen somit fortlaufend durch die ganze Breite der Platte. Die Lamellen *d* selbst sind in ihrer Dicke derartig ausgebildet, dass eine jede mit der daneben liegenden kleine Täschchen *i* bildet, die in der Zeichnung der leichteren Veranschaulichung halber ausgeprägter und übertriebener dargestellt sind. Die Anordnung hierbei ist derart getroffen, dass die auf einer Seite entstehenden nebeneinander liegenden (aufrechtstehenden) Täschchen in vertikaler Richtung um die halbe Länge versetzt zu einander liegen, während wiederum die Täschchen von der einen Seite in horizontaler Richtung um die halbe Breite versetzt zu den Täschchen auf der anderen Seite sind. Diese Anordnung bietet besonders Schutz gegen das Auseinandergehen oder Wachsen der Platte. Durch ein weiteres Übereinandergreifen der Bleilamellen *d* ergiebt sich naturgemäss ein neuer Kern. (D. G.-M. 125645 vom 31. 10. 1899.)

Die elektrische Accumulatorplatte ohne Paste, die van Kampen und die Firma J. A. C. de Hertoghe Huber von Manen angeben, soll im Verhältnis zu ihrem Gewichte eine möglichst grosse

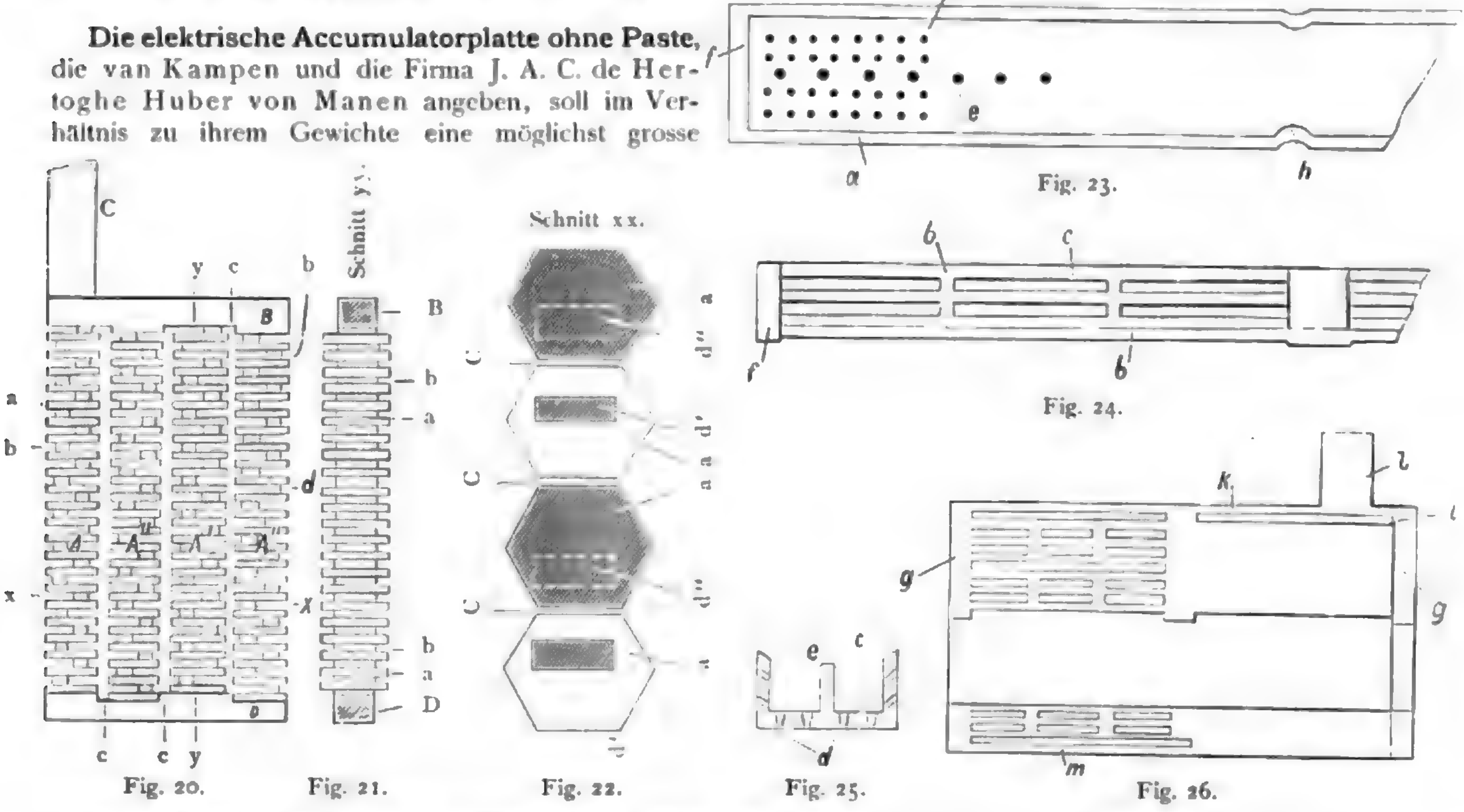


Fig. 20. Fig. 21. Fig. 22. Fig. 23. Fig. 24. Fig. 25. Fig. 26.

Oberfläche haben. Diese wird dadurch erzeugt, dass man eine Menge kleiner Rippen *a* (Fig. 20—22) verwendet, und zwar derart, dass sie rechtwinklig auf der Ebene der Elektrodenplatte sich ansetzen, und so angeordnet sind, dass der Elektrolyt nicht nur frei in den Zwischenräumen *b* einer Plattenseite cirkulieren, sondern sie auch auf einer Menge kleiner Wege *b* und *c* ganz durchdringen kann, so, dass auf diese Weise diejenigen Elektrodenoberflächen vom Elektrolyten benetzt werden, die in Ebenen liegen, die zu den Plattenoberflächen der sich gegenüberstehenden Elektroden senkrecht stehen. Die Zusammensetzung der neuen Elektrode ist folgende: Eine Anzahl von Stäben *A' A''* ist parallel mit Zwischenräumen *C* unter sich angeordnet. Auf diesen Stäben setzen sich rechtwinklig auf allen vier Seiten zu den entsprechenden Ebenen, unter sich parallel und zu der der Längsrichtung der Stäbe *A' A''* rechtwinklig angeordnet, Rippen *a* an. Die Dicke der unter sich parallelen Rippen *a* ist gleich dem zwischen ihnen befindlichen Zwischenraume *b*. Um nun das Verbiegen oder Werfen der Platten zu vermeiden, werden die Rippen *a* durch zickzackförmig versetzte Stabrippen verbunden. Ein besonderer Vorteil dieser Anordnung ist, dass die Elektrodenplatten in besonderen Gussformen auf einmal gegossen werden können, und dass die Formierung der gegossenen Platten rasch ausgeführt werden kann. (Ungar. P. 15278 vom 22. Nov. 1898.)

Dr. Béla von Bittó.

Als **Träger für Schnellladeaccumulatoren,** die auf kleines Bleigewicht viel aktive Masse aufnehmen können, zu der der Elektrolyt von 4 Seiten zugleich tritt, verwendet Käs Bleirinnen (Fig. 23 Aufsicht, Fig. 24 Längsschnitt, Fig. 25 Querschnitt), die oben offen sind, und deren untere und seitliche Wände aus Gittern bestehen. Letztere Längswände *a*

sind mit geneigten Durchbohrungen *c*, der Boden *b* mit konischen Löchern *d* versehen. Zur besseren Stromzuführung dienen Ansätze *e*. Die Seitenwände haben Einbuchtungen *h*. Die stärkeren Querwände *f* sind massiv. Die mit aktiver Masse gefüllten Rinnen werden, wie Fig. 26 zeigt, übereinandergesetzt, so dass die Wände *f* die senkrechten Seiten *g* des Blocks bilden. Zwischen jeder Reihe von zwei Rinnen bleibt ein leerer Raum *i* für die Cirkulation der Säure. Oben legt man eine Bleiplatte *k* mit Fahne *l* auf, während eine andere Platte *m* am Boden angebracht wird. (Franz. Pat. 291 101 vom 24. Juli 1899.)

Eine Neuerung an elektrischen Accumulatoren besteht (?) nach Josef Skwirsky darin, dass die Elektroden cylinderförmige, ineinander gelegte Behälter darstellen, die mit wachsendem Durchmesser konzentrisch um eine säulenförmige Elektrode in einem cylinderförmigen Gefässe angeordnet sind. Der Behälter ist auf seiner inneren Fläche mit gekräuselten Spänen versehen, die es ermöglichen, die ganze Oberfläche mit einer aktiven Substanz zu bedecken. Die mittlere säulenförmige Elektrode besteht entweder aus einer dichten Bleistange, oder aus runden, mit Hilfe eines Stabes säulenförmig angeordneten Scheiben, die zweckmässig in einem cylinderförmigen Gefässe untergebracht sind. Die übrigen Cylinderelektroden werden an ihrer ganzen Oberfläche durchlöchert. Die dadurch an der inneren Oberfläche herausgepressten dornähnlichen Zacken tragen zum Halten der hineingepressten aktiven Masse bei. (Ungar. P. 15593 vom 14. März 1899.)

Zur Herstellung guten Kontaktes in und auf der aktiven Masse führt Clement Payen in Löcher der prismatischen oder konischen Krystallblei-Körper, deren grosse Grundfläche vorteilhaft oben liegt, Stangen oder Röhren ein. Der mit Rippen oder Zacken versehene Stab kann auch schon vor der Reduktion in dem aus Bleisalzen (besonders Chlorid) gegossenen Polyeder dadurch erzeugt werden, dass man letzteren so lange abkühlen lässt, bis nur noch die mittelste Partie flüssig ist und dann Blei eingiesst. Durch und über die aktive Masse können auch Fäden in Netzform gelegt werden. Ähnlich werden durch die Fugen, die die Stäbchen aus Krystallblei trennen, Bleidrähte gelegt, die unten zusammenlaufen und in verschiedenen Höhen durch Querstreifen, die durch die aktive Masse gehen, verbunden sind. (Franz. P. 291507 vom 7. Aug. 1899.)

Verfahren zur Herstellung des Bleischwammes für Accumulatorplatten und Verfahren zum Isolieren der Platten von einander; von N. Bernardos. Die aktive Masse wird zusammengesetzt aus pulverisiertem Zink und essigsaurem Blei im Verhältnis von 1 : 2. Diese Mischung wird in einen Rahmen gebracht, in dem ein Bleiband als Skelett für die Accumulatorenplatte aufgespannt ist. Durch Anfeuchtung der Mischung mit wenig Wasser tritt bei steigender Temperatur eine Reaktion ein, durch die das essigsaure Blei in reinen Bleischwamm umgewandelt wird. Um das noch vorhandene Zink zu entfernen, wird die Platte in verdünnte Schwefelsäure getaucht und schliesslich unter hohem Druck gepresst.

Die Platten werden in den Zellen isoliert dadurch, dass die Zwischenräume mit zerkleinertem Bimsstein ausgefüllt werden, der oben durch Glas abgedeckt oder mit Paraffin vergossen wird. Der Bimsstein ist porös, bietet geringen Widerstand, ist leicht und verhindert auch das Bilden von Bleibrücken zwischen den Platten. (Russ. P. 1016 vom 16. Aug. 1898 und vom 28. Sept. 1896.)

C. von Ossowski, Berlin W. 9.

Beide Vorschläge sind nicht neu. D. Schriftl.

Als Untergestell für Sammelbatterien benutzen die Kölner Accumulatoren-Werke Gottfried Hagen Isolierkörper aus Porzellan, Steingut oder anderem säurebeständigen Isoliermaterial von konischer oder Glockenform. Sie ruhen auf ihrer kleineren Fläche. Durch ihre Anwendung vermeidet man den Übelstand der bisher allgemein üblichen Holzgestelle, bald von der Säure durchtränkt und angegriffen zu werden, und den, dass das Isolationsvermögen ziemlich gering ist. Daneben erhält man

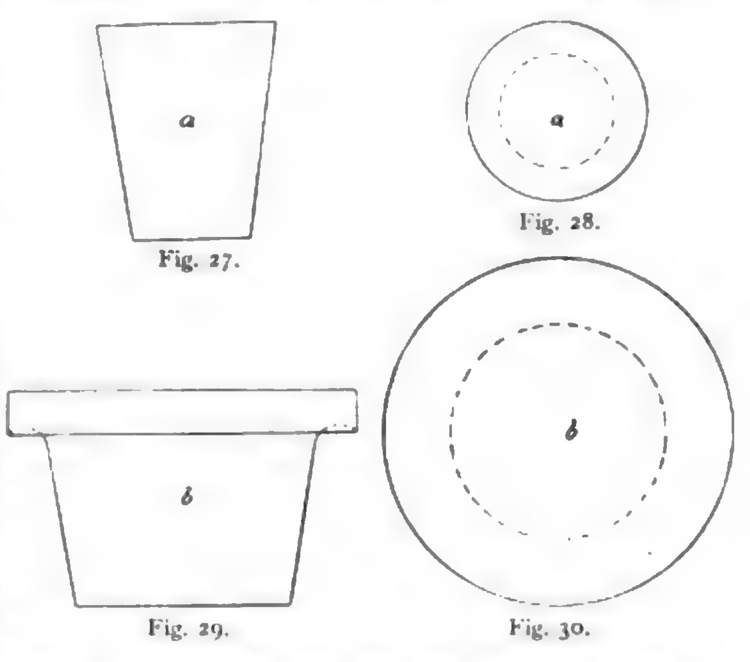


Fig. 27. Fig. 28. Fig. 29. Fig. 30.

noch den Vorzug, dass man die auf den Isolierkörpern ruhenden eigentlichen Isolatoren und ebenso auch den Fussboden bequem reinhalten kann. Die Fig. 27 und 28 stellen einen konischen Isolierkörper von geringerer Weite in Ansicht und Grundriss dar; die Fig. 29 und 30 einen glockenförmigen von grösserer Weite. Selbstverständlich kann man auch die konischen Isolierkörper in geringerer Weite ausführen, jenachdem sie zur Aufnahme eines oder zweier Isolatoren dienen sollen. Bei der Anordnung der

Digitized by Google

Stromsammler in Reihen hintereinander können selbstverständlich auch die vier Isolatoren der einander benachbarten Zellen auf einem Isolierkörper ruhen.
(D. G.-M. 126014 vom 15. Nov. 1899.)

Neuartige Accumulatorenelektroden will Jean Claude Charlier auf folgende Weise erhalten: In das Zentrum einer nach Art der Draht-Umspinn- oder Umwickelmaschine eingerichtete Vorrichtung führt man eine aus einem oder mehreren Bleidrähten bestehende Seele ein, die an ihrem Umfange mit der wirksamen Masse umgeben ist. Der die Seele bildende Bleifaden passiert, wie aus Fig. 31 ersichtlich, eine Presse *B*, die im wesentlichen aus einem

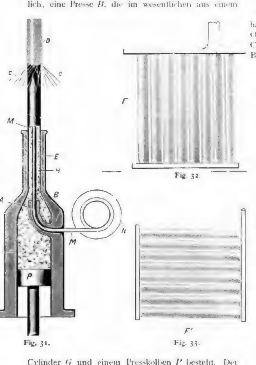


Fig. 31. Fig. 32. Fig. 33.

Cylinder *G* und einem Presskolben *P* besteht. Der auf einer Trommel *N* aufgewickelte Bleifaden *M* wird durch eine in das Innere des Cylinders *G* hineinragende Röhre *A* in die Presse *B* eingeleitet. Der Hals *E* des Cylinders *G* ist derart dimensioniert, dass um den zentrisch eingeführten Draht *M* ein Hohlraum *H* verbleibt. Der von der Klemmvorrichtung der Umwickelmaschine hochgezogene Draht *M* passiert langsam den Hals *E* des Cylinders *G*. Gleichzeitig arbeitet der Kolben *P* und presst die wirksame Masse durch den Hals *E*. Auf diese Weise erhält man eine von komprimierter wirksamer Masse umgebene Seele (Bleifaden), die von den Bleifäden *C* umwickelt wird, so dass die wirksame Masse vollkommen eingeschlossen ist. In manchen Fällen, besonders bei der Herstellung positiver Elektroden, wird die Seele aus einem Bündel von Bleifäden gebildet, und man umgiebt eine nach der ersteren Art hergestellte dünnere Elektrode mit einer neuen Schicht der wirksamen Masse und vergrössert hierbei succesive die Anzahl der Umwickelfäden. Diese Elektroden werden nun in gewünschte Längen geschnitten und vorteilhaft mehrere an einer Stange mit ihren Bleiseelen angelötet (Fig. 32, 33, *FF'*). (Österr. Privil. 40/1844.)

Sammlerbatterien, die leicht und doch dauerhaft sind und deren Platten bei möglichst grosser Oberfläche möglichst kleinen Raum einnehmen, wollen Charles und Harry Lindenberger und William B. Teal herstellen. Von der Konstruktion giebt

Fig. 34.

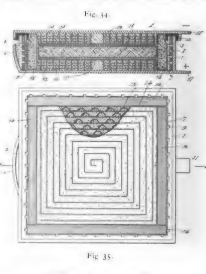


Fig. 35.

Fig. 36.

Fig. 34 einen Aufriss nach Linie 1 1 des Grundrisses Fig. 35, Fig. 36 die perspektivische Ansicht eines Teils der Elektrode. Der Behälter, der am besten aus dem genügend festen, gut leitenden und doch leichten Aluminium hergestellt ist, besteht aus dem trogartigen Unterteile 1 und dem davon durch Weichgummiband 3 isolierten Deckel 2 mit Flantsch 4. Eine der Seitenwände des Unterteils hat einen auswärts gebogenen Streifen 5. Durch die so ent-

Digitized by Google

stehende Öffnung 6, die verschlossen werden kann, wird der Elektrolyt eingefüllt. Innen sind die Seitenwände des trogartigen Teils zur Verstärkung mit Hartgummi 7 ausgekleidet. Die Hülle hat Längskanäle 8 und Querkanäle 9, sowie Öffnungen an ihren Kreuzungspunkten zur Erleichterung der Cirkulation des Elektrolyten. Die vorspringenden Lappen 11 und 12 dienen zur Aufnahme der Klemmen. Jede der Elektroden 13 und 14 besteht aus einem oder mehreren Bleistreifen, die so durchlöchert sind, dass Ösen 15 auf der einen und entsprechende Öffnungen auf der anderen Seite entstehen. Werden die Elektrodenbänder, wie in Fig. 35, spiralig aufgewickelt, so halten die Ösen die Windungen voneinander entfernt, so dass der Raum zwischen den benachbarten vollständig mit aktivem Material gefüllt werden kann. Die Bleirollen werden dann mit dem Elektrolyten behandelt, gepresst und formiert, alles während sie noch in den Formen sind. Da durch die erwähnte Art der Durchlöcherung der Querschnitt der Bleibänder nicht verringert wird, kann man starke Ladeströme verwenden. Die Entladung kann mit ausserordentlich hoher Stromstärke erfolgen ohne Werfen der Platten, da die Bleirollen flach liegen und durch das aktive Material, das durch die Ösen und Öffnungen gehalten wird, fest verkittet sind. Bei der Zusammenstellung des Accumulators legt man die positive Elektrode 13 flach auf den Boden des Troges. Ringsherum stehen an den vier Seiten des Troges Polster 16 aus Absorptionsmaterial (Holzkohle, faserigem Asbest und Papierbrei). Unmittelbar auf der Oberfläche der positiven Elektrode liegt Asbestpapier 17, darüber wieder ein Absorptionspolster 19 und darauf die negative Elektrode 14. Nachdem der Deckel aufgesetzt ist, wird alles zusammengepresst, und durch Eintauchen in geschmolzenes Paraffin die Dichtung vollendet und die Zelle nach aussen hin isoliert (Amerikanisches Patent 640006 vom 7. Oktober 1898, erneuert 21. August 1899; zum Teil übertragen auf Wilbert H. Cobb; Patentschrift mit 4 Fig.).

Fig. 37.

Sammelplatten zu Accumulatoren und Verfahren zu deren Herstellung. Die Platte von Erhard Goller besteht aus einzelnen kleinen Bleirahmen *a* (Fig. 37), die gitterartig durchbrochen sind. Sie werden derart zusammengestellt, dass deren breite Seiten sich decken, und zwischen je zwei Rahmen genügend Raum bleibt, um die erregende Flüssigkeit durchzulassen. Die einzelnen Rahmen werden oben und unten durch Bleistreifen *d e* miteinander verbunden oder auch direkt zusammengelötet. Die Hohlräume *c* dienen zur Aufnahme der aktiven Masse. Die Sammelplatten werden nun derart hergestellt, dass man die aktive Masse noch vor der Vereinigung der einzelnen Rahmen in die Höhlungen presst, oder so, dass man die Füllung mit aktiver Masse erst dann bewerkstelligt, wenn die einzelnen Platten schon vereinigt sind, so dass die aktive Masse einen zusammenhängenden Kern bildet. Die äusseren Platten können durch Anlöten von Bleistreifen nach aussen hin verschlossen werden. In diesem Falle jedoch müssen sie perforiert werden, damit der Elektrolyt auch hier durchdringen kann. (Ungar. P. 15641 vom 4. März 1899.)

Dr. Béla von Bittó.

Eine Tragevorrichtung für Sammlerelektroden und -Zellen, die ermöglichen soll, die Gefässe auszuwechseln, ohne die Elektroden zu berühren, zu entfernen und von ihren Aufhängemitteln zu lösen, giebt Roderick Macrae an. Ausserdem soll die zu grosse Belastung des Gefässes und die Möglichkeit von Kurzschlüssen vermieden werden.

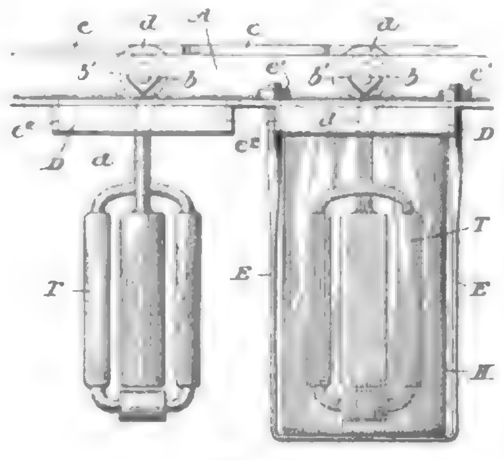


Fig. 38.

Zwischen zwei Querschienen *AA* (Fig. 38, seitlicher Aufriss) sind, mit je einem Zwischenraum zwischen einem Paare Elektroden, Verbindungsstäbe *b* durch Schrauben *b'b'* befestigt. Die Stäbe sind mit einer isolierenden Hülle und dann mit Scheiben aus Gummischlauch oder anderem Isolationsmaterial umgeben. Auf die Stäbe *b* aufgelegte Verbindungs-Bleistreifen *c* haben einzelne Kontakt mit den Aufhängegliedern *d* der Elektroden *T*. Unten an den Querschienen *A* sind in *b* entsprechenden Abständen Isolationsblöcke *D* angebracht, die centrale Falze zur Durchführung der Elektrodenteile *d* haben. Diese Blöcke werden gehalten durch paarweise Rahmen *EE*, deren Stäbe durch Löcher e^2 in dem Block gehen und an den Querschienen *A* durch Muttern *e'* befestigt sind. Das Gefäss ruht auf dem unteren Querstück des Rahmenpaares *EE*. Soll es entfernt werden, so werden nur die Muttern *e'* gelöst und die Rahmen *EE* abgenommen. Noch einfacher ist es, deren unteres Kreuzstück abnehmbar zu machen. (Amer. P. 638874 vom 8. April 1899; zur Hälfte übertragen auf William C. L. Eglin; Patentschrift mit 5 Fig.).

Digitized by Google

Die Bleiverbindung mit Hebelschluss für elektrische Elemente bei Accumulatoren von Oscar Nennewitz besteht aus einem mit einem Ansatze *b* (Fig. 39) versehenen ⊔ Rahmen *a*, zwischen dessen Schenkelenden vermittelst Zapfen ein leicht beweglicher Hebel *c* angebracht ist. Dieser besitzt eine nach dem Innern des Rahmens gerichtete, etwas

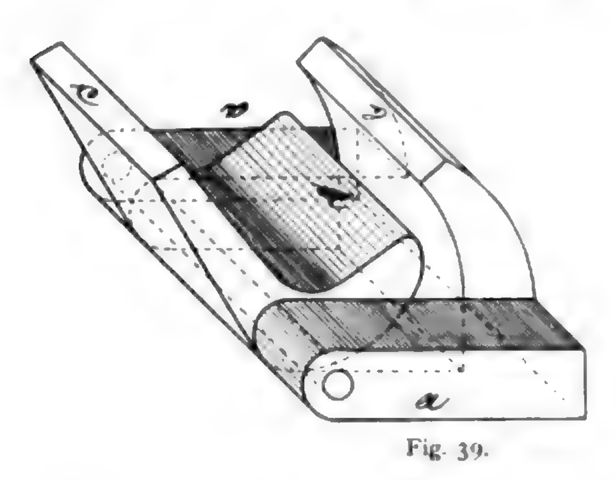


Fig. 39.

abgebogene Nase *d*. Beim Öffnen des Hebels erweitert sich der zur Aufnahme der elektrischen Elemente bestimmte freie Raum des Rahmens, so dass die Elemente bequem eingesetzt werden können. Ist dies geschehen, so wird der Hebel geschlossen, wobei dessen Nase auf die sich an die mit dem Ansatze *b* versehene innere Stirnseite des Rahmens *a* anlegenden Elemente drückt und diese hierdurch fest verbindet. (D. G.-M. 125088.)

Einen Quecksilberkontakt zum schnellen Ein- und Ausschalten einzelner Zellen von Accumulatorenbatterieen beschreibt Ferdinand Faber. In einer längs der Wandungen der Zelle verlaufenden Stange sind Hebel *F* (Fig. 40) befestigt. Auf den Endigungen ihrer Arme f^1 und f^2 ruht das Kontaktgefäss *G*, dessen Führungen g^1 die Führungsrippen *D* umfassen, die an der Zelle angebracht sind. Kontakt ist hergestellt, wenn die Fahnen *b* der Elektroden durch g^2 in das Quecksilber des Gefässes *G* tauchen. In der punktierten Stellung ist der Kontakt unterbrochen. (Franz. Pat. 201250 vom 20. Juli 1890; 4 Figuren). Die Gleitrippen an den Sammlergefässen, um die entsprechend gestaltete Rippen der Kontaktbecken greifen, welch letztere durch Winkelhebel in einer hohen und einer tiefen Stellung gehalten werden,

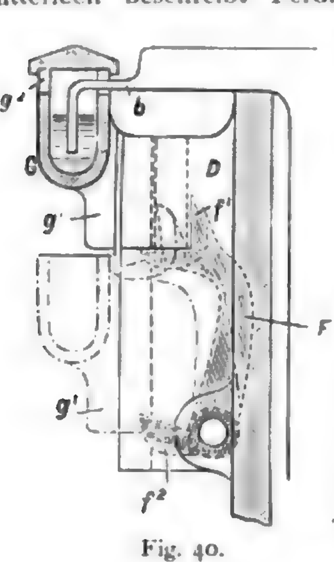


Fig. 40.

schützt auch D. P. 107728 vom 23. Dezember 1898 als Zusatz zu D. P. 103045 vom 23. Juni 1898.

Die Einrichtung zur automatischen Ladung von Accumulatorenbatterien von Dr. E. Petersen charakterisieren genügend folgende Patentansprüche. 1. Die Anordnung eines Ventils in einer Röhre oder in einer ähnlichen Leitung (Fig. 41 und 42) bei

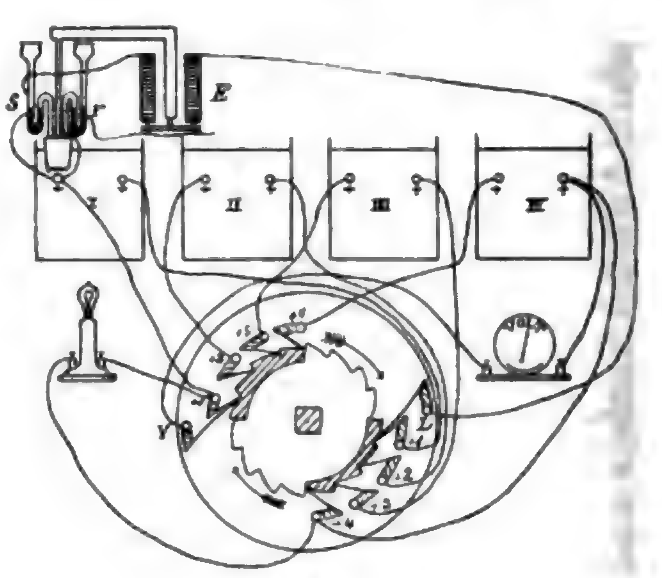


Fig. 41.

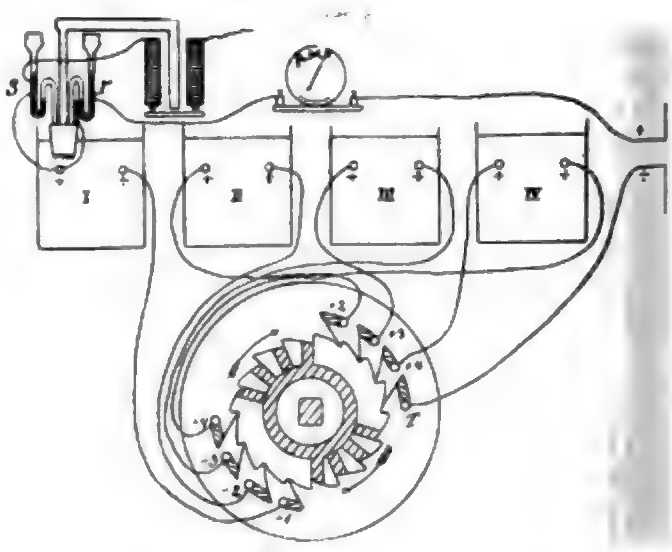


Fig. 42.

einer Accumulatorenbatterie, das aus einer dicht geschlossenen Accumulatorzelle hinausführt und mit dem Anker *q* eines derart eingerichteten Elektromagneten verbunden ist, dass, wenn durch die Spulen des Magneten ein Strom hindurchgeht, der Anker *q* herausgezogen, mithin auch das Ventil geöffnet wird, hingegen, wenn dieses nicht der Fall ist, das Ventil geschlossen bleibt, wobei die Spulen des Elektromagneten mit den Polen der Accumulatorenbatterie durch das im gebogenen und mit der Accumulatorzelle verbundenen Rohre *s* befindliche Quecksilber in Kontakt gesetzt werden können und zwar derart, dass,

wenn der Druck in der Zelle gesteigert wird, das Quecksilber steigt, und so der Schluss hergestellt wird, in Verbindung mit einem anderen, in der Röhre *r* befindlichen Quecksilberkontakte, der zwischen dem einen Pole des Accumulators und dem entsprechenden Pole der Stromquelle derart angeordnet ist, dass der Kontakt aufgehoben wird, sobald in der Accumulatorzelle der Druck steigt, — zu dem Behufe, dass die Verbindung zwischen Accumulator und Stromquelle unterbrochen wird, sobald der Accumulator nach der Benutzung mit der Verbrauchsleitung ausser Verbindung gesetzt wird. 2. In Verbindung mit der unter 1. angegebenen Anordnung ein mehrfacher Kontakt, der aus zwei drehbaren Porzellanschalen o. ä. besteht, die mit viermal soviel Zähnen versehen sind, als die Anzahl der vorhandenen Zellengruppen beträgt, wobei die eine Seite der Scheibe mit einer leitenden Substanz derart versehen ist, dass eine gewisse Anzahl der nebeneinander befindlichen Zähne — deren Zahl gleich ist der Anzahl der Zellengruppen — miteinander in leitender Verbindung sind, und dass neben diesen eine gleiche Zahl von miteinander nicht leitend verbundenen Zähnen vorhanden sind, u. s. w. alternierend, so dass die Anzahl der auf den Scheiben befindlichen Kontaktfedern gleich ist der vierfachen Zahl der Zellengruppen + 2, welche Kontaktfedern auf der in Fig. 41 angedeuteten Weise angeordnet und mit den Zellengruppen verbunden sind, währenddem die Zähne der anderen Scheibe, deren Zahl gleich ist der Anzahl der Zellengruppen, abwechselnd und derart mit leitender Substanz überzogen sind, dass die benachbarten Zähne voneinander isoliert sind, wobei ein jeder Zahn mit dem diametral gegenüberliegenden leitend verbunden ist, und wobei die Kontaktfedern, in vierfacher Anzahl der Zellengruppen, auf den Zähnen der Scheibe derart angebracht und mit den Zellengruppen verbunden sind, wie dies aus der Fig. 42 ersichtlich ist — all' das zu dem unter 1. angegebenen Zwecke, ferner darum, dass die Zellen bei Einstellung eines einzigen Kontaktes während der Dauer der Ladung auf die grösste Spannung, durch die Drehung und Einstellung desselben Kontaktes während der Entladung auf die geringste Spannung verbunden werden können. (Ung. P. 15451 vom 10. Juli 1898.) Dr. Béla von Bittó.

Zur Aufrechterhaltung und Erneuerung der Ladung von Accumulatoren, die Wagen, Bote, Ballons und andere Fahrzeuge betreiben, führt Paul Emile Placet einen aus Aluminium oder Chromlegierungen gearbeiteten Motor und eine gleichfalls sehr leichte Dynamo von niedriger Spannung und hoher Stromstärke, die in Federn hängen, mit. Diese ladet die parallel geschalteten Accumulatoren, die ihrerseits nach Hintereinanderschaltung sich in den Motor entladen, der die Räder treibt. Auf diese Weise wird folgendes erreicht: 1. Die Entfernung, die das elektrische Fahrzeug zurücklegen kann, wird sehr vergrössert; 2. Da keine grosse Elektrizitätsmenge aufgespeichert werden braucht, kann das Gewicht der Batterie um mehr verkleinert werden, als das der Dynamo und ihres Motors beträgt; 3. Zum Aufsuchen einer Centrale wird nicht Zeit und Elektrizität verschwendet; 4. Das Liegenbleiben wird vermieden. (Engl. Pat. 21329 vom 27. Mai 1899; in England angemeldet 25. Oktober.)

Was Neues an der „Erfindung" ist, kann aus der Patentschrift kaum ersehen werden. D. Schriftl.

Einen internationalen Accumulatoren-Wettbewerb hat der französische Automobil-Club veranstaltet. Zugelassen waren Batterien, die ohne Kasten nicht mehr als 110 kg wogen und bei 24 A. Entladestrom 120 A.-St. liefern konnten, ohne dass die Potentialdifferenz unter 8,5 V. fiel. Unter diese Zahl sollte sie auch bei wöchentlich einmaligen Entladungen nicht heruntergehen. Die Prüfungen, die unter Leitung von A. Bainville durch H. Louvet und F. Prat ausgeführt wurden, ergaben nach Mitteilungen E. Hospitaliers, dass von 18 Batterien (5 waren schon vorher ausgeschlossen worden) nur 8 wenigstens 60 Entladungen unter diesen Bedingungen aushielten. Diese ergaben folgende Nutzeffekte:

Namen der Mitbewerber	Nutzeffekt in Prozenten				
	höchster		niedrigster		Mittel
	wöchentlich	monatlich	wöchentlich	monatlich	
Société anonyme pour le travail électrique des métaux, Paris	76,5	73,0	18,0	36,5	56,0
Compagnie générale électrique, Nancy. Pollak-Platten	68,5	65,0	42,0	43,0	59,5
Société Tudor, Paris, Brüssel, London	67,0	66,0	28,0	49,5	60,0
Societa italiana di elettricità gia à Cruto. Platten Pescetto	67,5	60,5	47,0	48,0	57,0
Compagnie des accumulateurs électriques Blot, Paris. Platten, Blot-Fulmen	76,0	74,0	31,0	30,0	68,0
Société de l'accumulateur Fulmen, Clichy	77,0	76,0	49,0	55,0	66,0
Société d'études des accumulateurs Phénix, Levallois	73,0	70,0	33,5	51,0	66,0
W. Pope and Son, Slough (England). Platten Sherrin	74,0	73,0	62,5	62,5	70,0

(L'Electricien 1900, 2. Ser., Bd. 19, S. 20.)

Über Accumulatorenwagen der Grossen Berliner Strassenbahn. Nach H. Albrecht bestehen die Hauptfehler des gemischten Betriebes darin, dass die Batterien auf den Oberleitungsstrecken ungenügend aufgeladen werden, oder bei Überladung starker Säuregeruch auftritt, und dass eine Störung in der Centrale eine Störung des ganzen Betriebs zur Folge hat. Trotzdem der reine Accumulatorenbetrieb, wie es sich in Bremerhaven gezeigt hat, wirtschaftlich ergiebig ist, kann sich auch der gemischte Betrieb gut durchführen lassen, wie es in Dresden geschehen ist, wo noch erheblich grössere Steigungen und längere leitungslose Strecken zu nehmen sind als in Berlin. Planté-Platten sind aber für Bewegungs-

zwecke ungünstig, da die negativen Platten bald von innen heraus ihre Wirksamkeit verlieren, schwinden und erhärten, die positiven durch die Gasentwicklung in ihren vorspringenden Teilen abbröckeln und so bedeutend an Oberfläche verlieren. Ausserdem müssen sie viel dicker als Gitterplatten sein. Diese Nachteile werden nur zum kleinen Teil durch die Möglichkeit der Verwendbarkeit grosser Stromdichten aufgehoben. Die Zellen dürfen nicht zum Gasen kommen, müssen also grössere Kapazität als gewöhnlich besitzen. In Bremerhaven hat der reine Accumulatorenbetrieb eine Betriebssicherheit ergeben, die die des Oberleitungsbetriebs noch übertrifft. Bei starken Schneeverwehungen liefen die Wagen tadellos. Beim Oberleitungsbetrieb kann der dauernde Kontakt mit der stromrückführenden Schiene nicht aufrecht erhalten werden, wenn sie nicht augenblicklich und gründlich von Schnee gereinigt wird. Zudem wird in mancher Stadt der reine Accumulatorenbetrieb auch in Bezug auf Rentabilität mit dem Oberleitungsbetrieb konkurrieren können, da sich in Bremerhaven ein Energieverbrauch ergeben hat, der den 500 Wattstunden auf ein Wagenkilometer bei Oberleitung sehr nahe kommt. (Elektrot. Anz. 1900, Bd. 17, S. 1 und 63.)

Nach unseren Erkundigungen waren in Bremerhaven keine grossen Schneefälle zu verzeichnen, dagegen eine Zeit strengen Frostes und Sturmes. In dieser waren für 1 Wagen-km 476 Watt-Stdn. Ladestrom ohne Anhängewagen (Gewicht des Motorwagens etwa 9 t) nötig, während er z. Z. 470 W.-Stdn. beträgt, so dass also jene ungünstigen Witterungsverhältnisse einen nennenswerten Einfluss auf den Stromverbrauch nicht gezeigt haben. Nur der erste Wagen am Morgen hatte erheblich grösseren Strombedarf, doch verschwindet dieser Mehrverbrauch im Tagesmittel. Die Missstände in Berlin sind wohl hauptsächlich, wie wir schon S. 20 andeuteten, auf zu kleine Batterien und ungenügende Ladestrecken zurückzuführen. Weitere Daten über den Bremerhavener Betrieb bringen wir in der nächsten Nummer. D. Schriftl.

Bei der **Abzweigungsverschraubung für elektrische Leitungen u. a. m.** von Richard Wentzke dienen die beiden mit zwei Schrauben zusammenspannbaren Backen mit einem durch die halbrunden Auskehlungen gebildeten Loch zur Aufnahme und zum Einspannen der durchgehenden Leitung, indem die Spannbacken, ohne dass dazu die Leitung zerschnitten, gekürzt und unterbrochen werden müsste, einfach an dieser an beliebige Stelle angesetzt und dann aneinander festgezogen werden, während das mit den Spannbacken verbundene und an diese im Winkel sich anschliessende Klemmfutter zur Aufnahme und zum Einspannen der Zweig- und Anschlussleitung dient. Das Klemmfutter besitzt einen kegelförmigen, gespaltenen, mehrfach radial geschlitzten Ring, der gegen den Gewindestutzen gestützt und auf dem konischen Teil der Überwurfmutter an den Gewindestutzen angezogen und zusammengespannt wird und dadurch den eingeschobenen Draht centrisch festklemmt. Auf diese Weise können Drähte von verschiedener Stärke innerhalb der durch die Kehlung der Klemmbacken und die Konizität des gespaltenen Ringes oder Nuss und der Überwurfmutter gegebenen Grenzen festgehalten werden. (D. G.-M. 126079 vom 16. Nov. 1899.) G.

Von **elektrischen Bahnen Deutschlands** waren am 1. September 1899 folgende mit Accumulatoren- und gemischtem Betrieb ausgeführt:

Gesellschaften und Linien	Streckenlänge km	Anzahl der Motorwagen
Reiner Accumulatorenbetrieb.		
Berlin-Charlottenburger Strassenbahn A.-G.[1])		
Strassenbahnhof Charlottenburg-Kupfergr.	7,8	30
Stadtbahnhof-Strassenbahnhof Charl. . .	2,5	4
Bremerhavener Strassenbahn	4,2	7 [2])
Eckeseyer Strassenbahn	2,75	2
Frankfurt a. M.: Accumulatorenwerke System Pollak, Hauptbahnhof-Galluswarte . .	1,6	4 [3])
Hagener Strassenbahn A.-G.:		
Markt-Kückelhausen	3,25	10
Ludwigshafen: Kgl. Bayer. Pfälzische Eisenbahnen:		
Worms-Ludwigshafen-Neustadt . . .	51,08	4
Ludwigshafen-Mundenheim	4,3	2
Gemischter Betrieb.		
Berlin: Grosse Berliner Strassenbahn:		
Dönhoffplatz-Treptow	6,76	9
Schöneberg-Alexanderplatz	7,10	33
Gesundbrunnen-Spittelmarkt-Kreuzberg .	9,42	37
Schöneberg-Schlesische Brücke-Treptow .	9,1	16
Behrenstr.-Schlesische Brücke-Treptow .	7,47	11
Ringbahn	13,5	24
Kreuzberg-Behrenstrasse	3,3	7
Nollendorfpl.-Hallesches Th.-Alexanderpl.	7,0	17
Gesundbrunnen-Marheinekeplatz . . .	8,4	22
Alexanderplatz-Heinrich Kiepertstrasse .	6,3	15
— Westliche Berliner Vorortbahnen:		
Steglitz-Nollendorfpl.-Bahn. Zoolog. Garten	8,27	10
Dresden: Deutsche Strassenbahn-Gesellschaft:		
Marienstrasse-Neustädt. Bahnhöfe . . .	3,45	8 [4])
— Dresdener Strassenbahn A.-G.:		
Blasewitz-Loschwitz-Reichenbachstrasse .	7,8	28 [5])
Waldschlösschen-Strehlen	8,35	30
Mickten-Postplatz	4,37	20
Hagener Strassenbahn A.-G.[6])		
Kuckelhausen-Haspe	2,1	6
Bahnhof-Eilpe	3,2	10
Hallesche Strassenbahn A.-G.	9,18 [7])	34 [8])
Hannover: Strassenbahn Hannover A.-G.:		
13 Strecken, zusammen	147,84	244

(Elektrotechn. Zeitschr. 1900, Bd. 21, S. 14.)

[1]) Hat jetzt gemischten Betrieb eingeführt. Zellen hauptsächlich von Watt, einige von Boese und Blot. D. Schriftl.

[2]) In 4 Wagen 86 Zellen der Kölner Accumulatorenwerke Gottfried Hagen mit 180 A.-St., in 3 Wagen 86 Zellen mit 300 A.-St. Kapazität.

[3]) Jeder Wagen mit 84 Zellen, die nach 3,2 km Fahrt an einer Endstelle in 5 Min. selbsttätig geladen werden.

[4]) Jeder 200 Zellen von je 18 A.-St.

[5]) Davon 15 ohne Accumulatoren.

[6]) Pufferbatterie mit 252 Zellen, 184 A. bei 520 V.

[7]) Davon 4,93 mit Accumulatoren.

[8]) Je 196 Zellen mit 33 A.-St.

Berichte über Vorträge.

Über ein **neues System der elektrischen Beleuchtung von Eisenbahnwagen** hielt Herr Direktor Massenbach in der Elektrotechnischen Gesellschaft zu Frankfurt a. M. einen Vortrag. Der Zweck, ausgiebige Beleuchtung ohne zu grosse Kosten, also zu grosses Accumulatorengewicht zu erzielen, wird dadurch erreicht, dass man die Batterie nur während der Haltezeit und bei langsamer Fahrt benutzt, sonst aber den Strom von einer mit der Wagenachse verbundenen Dynamo entnimmt. Nach dem System Vicarino werden die Kosten der Beleuchtung 1,75 Pf. für die Lampenstunde gegen 2,3 Pf. beim Gas betragen. (Elektrotechn. Rundsch. 1900, Bd. 17, S. 75; ausführlich auch Elektrotechn. Zeitschr.)

Neue Bücher.

Amtliche Mitteilungen aus den Jahresberichten der Gewerbeaufsichts-Beamten für das Jahr 1898. Berlin. R. von Decker's Verlag, G. Schenck. 4,95 Mk.

Leitfaden der Elektro-Maschinentechnik mit besonderer Berücksichtigung der elektrischen Beleuchtung. Von Josef Pechan. Zweite verb. Aufl. Wien u. Leipzig, Franz Deuticke. 3 fl.

Cours d'électricité, professé à l'École d'application du génie maritime. Par E. Aubusson de Cavarlay. 2 Bde. Paris, Aug. Challamel.

A. Righi. Volta e la Pila. Lettura fatta in Como 18. Sett. 1899. Como, Ostinelli di Betolini Nani.

Traité d'électricité industriel théorique et pratique. Par M. Deprez. 3. fasc. Paris, Ch. Béranger. 4 fasc. 40 fr.

Die Elektricität und ihre Anwendungen. Von L. Graetz. 8. vermehrte Auflage. Stuttgart, J. Engelhorn. 7 Mk.

Neuere Fortschritte auf dem Gebiete der Elektricität. Von F. Richarz. (Aus Natur und Geisteswelt. 9. Bdch.). Leipzig, B. G. Teubner. 0,90 Mk.

Premiers Principes d'Electricité industrielle. Piles, Accumulateurs, Dynamos, Transformateurs, par Paul Janet, chargé de cours à la faculté des sciences de Paris, directeur de l'école supérieure d'électricité. Troisième édition, entièrement refondue. Paris, Gauthier-Villars. 1899. 8°. 280 S. 169 Fig. 6 Fr.

Das Buch, das von der Académie des Sciences preisgekrönt wurde, behandelt ausser den allgemeinen Gesetzen hauptsächlich die Stromquellen, unter ihnen auf S. 64 bis 120 die galvanischen Elemente und Accumulatoren. Ohne auf einzelne Konstruktion mehr als unbedingt notwendig einzugehen, werden alle Fragen, die bei praktischem Gebrauche der Primär- and Sekundärelemente auftreten können, in klarer und einigermassen erschöpfender Weise behandelt. Schnellladung und Ladung mit konstanter Spannung sind gegenüber den früheren Auflagen berücksichtigt worden, so weit es in einem elementaren Buche angebracht erschien. Wir glauben, dass die Veröffentlichung, die sicher zu den besten französischen auf elektrischem Gebiete gehört, auch in Deutschland mit vielem Nutzen besonders von Anfängern wird studiert werden können.

Taschenbuch der Elektricität. Ein Nachschlagebuch und Ratgeber für Techniker, Praktiker, Industrielle und technische Lehranstalten. Herausgegeben von Dr. M. Krieg. Mit 295 Illustrationen, Tafeln und Tabellen etc. Fünfte, umgearbeitete Auflage. Leipzig. Verlag von Oskar Leiner. kl. 8°. 342 S. Geb. 4 Mk.

Die elementar gehaltene kurze Übersicht über das Gebiet der praktischen Elektricität, deren Anschaulichkeit viele Abbildungen erhöhen, ist besonders für den Nicht-Fachmann zur Orientierung sehr geeignet. Gegenüber der vierten Auflage ist die vorliegende vermehrt worden durch einen Abschnitt über das elektrische Heizen und Kochen. Die Kapitel über Messinstrumente und Glühlampen wurden vergrössert, während die Besprechung der Antriebsmotoren eine Kürzung erfuhr. Die Erklärungen und Ausführungen sind bei aller Einfachheit im Grossen und Ganzen scharf und bestimmt. Dies gilt auch im allgemeinen von den uns besonders angehenden Gebieten. Auf Seite 21 wären die konstanten Elemente besser in Gegensatz zu den inkonstanten „Elementen" als „Batterien" gesetzt worden. Das praktisch nicht gebrauchte Grove-Element hätte fortfallen, dagegen das vereinfachte Meidinger-, das modifizierte Leclanché- und das Cupron-Element als Typus eines konstanten Elements mit einer Flüssigkeit aufgenommen werden sollen. Mehr Berücksichtigung hätte den Trockenelementen zu teil werden können. Bei den Accumulatoren vermissen wir die mit Masseplatten. Vielleicht dienen diese Ausstellungen als Anhaltspunkte zu Veränderungen bei einer folgenden Auflage des Büchelchens, das im übrigen die Beliebtheit, deren es sich zu erfreuen hat, durchaus verdient.

Gesetzgebung, Rechtsprechung und amtliche Verordnungen.

Jamaica. Auf Grund des Zolltarifgesetzes von 1899 sind zollfrei: Apparate und Einrichtungen jeder Art, um Elektricität zu erzeugen, aufzuspeichern, zu leiten, in Kraft oder Licht zu verwandeln und zu messen. Das Gesetz bleibt bis 1906 in Kraft.

Italien. Bei Zahlung von Eingangszöllen können bis zum 30. Juni Staats- und Banksbillete unter Hinzurechnung des Agios bis zu 100 Lire, Silberscheidemünzen italienischen Gepräges bei Beträgen unter 4 Lire angenommen werden. (Gazzetta ufficiale.)

Kanada. Nach einer neuerdings erlassenen Verordnung können Waren-Kataloge und -Preislisten in einer Anzahl bis zu drei Exemplaren an eine Adresse durch die Post oder auf anderem Wege zollfrei eingeführt werden, sofern sie keine Kalender oder Ankündigungs-Zeitschriften oder Drucksachen enthalten, die dazu bestimmt sind, den Verkauf von Waren in Kanada anzukündigen. (Advance Sheets of Consular Reports durch Nachr. f. Handel u. Industrie.)

Portugal. Seit dem 1. Oktober 1899 ist eine neue Fallimentsordnung in Kraft getreten, die hauptsächlich in Titel VII die grossen Übelstände in den bisherigen Bestimmungen über den Zwangsvergleich beseitigt. Das das Falliment eröffnende Gericht ist ferner in Zukunft auch für alle Faustpfand- und Hypothekenforderungen zuständig. Die Liquidation der Aktiva kann durch einen Gläubiger-Ausschuss vorgenommen werden.

Russland. Die Zollquittungen auf den Deklarationen unterliegen keiner Stempelgebühr.

Salvador. Zollfrei sind wissenschaftliche Instrumente jeder Art. Apparate zur elektrischen Beleuchtung zahlen 20% in Silber von dem Fakturenbetrage bei der Einfuhr.

Venezuela. Durch Dekret vom 7. Nov. 1899 ist der am 1. Sept. v. J. in Kraft getretene Zolltarif aufgehoben und der bis dahin gültig gewesene Zolltarif wieder eingeführt worden.

Statistik.

Deutschland. Nach der Gewerbezählung vom 14. Juni 1895 befassten sich mit der ausschliesslichen Herstellung von elektrischen Accumulatoren, Elementen, Thermosäulen etc. 27 Betriebe, in denen 985 (darunter 943 männliche) Personen beschäftigt waren. Grossbetriebe (mit 51 und mehr Personen) gab es 3 mit 713 Personen, Mittelbetriebe (6 bis 50 Personen) 16 mit 246 Personen, Kleinbetriebe 7 mit 26 Personen. Von den Personen waren 35 Unternehmer, 122 Angestellte (darunter 1 weibliche), 828 Arbeiter (darunter 41 weibliche). Lehrlinge wurden 16 beschäftigt, jugendliche Arbeiter 26 (darunter 4 weibliche). Von den Arbeitern waren ungelernte 218, gewerbliche derselben Gewerbeart 339, einer anderen 266, des Handels und Verkehrs 5. Von den 26 Hauptbetrieben benutzten 19 Motore, die bewegt wurden bei 1 durch Wind, 4 durch Wasser, 7 durch Dampf, 6 durch Gas oder Heissluft. Von den Betrieben überhaupt arbeiteten 70,4% mit Motoren. Auf 1 Betrieb kamen 29,83 P. S. und 0,82 gewerbthätige Personen. Von 100 Motorenbetrieben benutzten 3,6 Wind, 14,3 Wasser (13,6 P. S.), 25,0 Dampf (79,2 P. S.), 21,4 Gas (7,1 P. S.), 3,6 Benzin-Äther (0,1 P. S.), 28,5 Elektricität. Betriebe, die über 20 Personen beschäftigten, bestanden 5. Sie benutzten 635 P. S. (Aus „Gewerbe und Handel im Deutschen Reich". Bearbeitet im Kaiserlichen Statistischen Amt. Berlin 1899.)

Chile. Im Jahre 1898 wurden an Maschinen und Artikeln für Telegraphie und Telephonie eingeführt für 160 652 Peso, davon aus Deutschland für 77 364, aus Grossbritannien für 46 848, aus den Vereinigten Staaten von Amerika für 11 640 Peso.

Italien. Im Jahre 1898 wurden eingeführt 1115 dz elektrische Accumulatoren (darunter 943 aus Deutschland) im Werthe von 167 250 (141 450) Lire.

Verschiedene Mitteilungen.

Die **Clark-Zelle** hat nach Untersuchungen, die Carhart und Guthe mit einem verfeinerten Elektrodynamometer ausführten, in absolutem Maass eine EMK von 1.4333 bei 15°. (Physical Rev., Nov./Dez. 1899.)

Über Versuche mit dem **Hydra-Element** im Vergleich mit andern, die von Knorre ausgeführt hat, macht L'Eclairage électrique 1899, Bd. 21, S. 491 Mitteilungen, die schon vor langer Zeit in deutschen Blättern gestanden haben.

Accumulator Majert. Kurze bekannte Angaben über den Sammler und seine Verwendung auf den Berliner Strassenbahnen bringt L'Electricien 1900, 2. Ser., Bd. 19, S. 13.

Batterien für Selbstfahrer, deren positive Platten für gewöhnlich wenigstens ein Mal im Jahre ausgewechselt werden müssen, sollten so oft als möglich mit geringer Stromstärke lange Zeit geladen werden. Verschütteten Elektrolyten ersetze man durch Wasser. (The Automobile, Dez., Electrical World and Engineer 1899, Bd. 34, S. 978.)

Die Ladelampe für Accumulatoren. Von Dr. L. Gottscho. Die Fabrikation der kleinen Accumulatoren wird zur Zeit nur in relativ geringem Masse betrieben. Schon an sich ist es schwierig, kleinere Bleiplatten von entsprechender Konstruktion und Kapacität, die ausserdem noch sehr billig sein müssen, zu fabrizieren. Nun werden die Taschenaccumulatoren aber auch noch fast lediglich direkt von Laien benutzt, Gründe genug, dass das Geschäft in den kleinsten Typen noch nie zu einer kräftigeren Entwicklung gelangen konnte.

Um diesem Übelstande abzuhelfen, bringt die Firma Georg Tolzmann jun., Berlin N., Johannisstrasse 11, zur Zeit eine von G. konstruierte Ladelampe in den Handel, die für das Laden der kleinen Accumulatoren erhebliche Vereinfachungen und Vorteile verspricht und nur ein Drittel so teuer als die bisherigen Vorrichtungen zum Selbstladen ist.

Die Ladelampe besteht aus einer gewöhnlichen Glühlampe, in deren Schaft direkt die an den Accumulator zu legenden Leitungsdrähte abzweigen, und ist direkt wie jede andere Glühlampe in eine Fassung einzuschrauben. Selbstverständlich ist die Anordnung eine derartige, dass der Kohlenfaden als Vorschaltwiderstand für den Accumulator dient.

Wir hoffen, dass diese Neuerung sich einführen wird, um dadurch dem Taschenaccumulator in weiteren Kreisen Eingang zu verschaffen. Ist er doch das Schmerzenskind unserer modernen Elektrotechnik, das seiner Zeit so viel versprochen und bis jetzt so wenig gehalten hat! Go.

Beziehungen zwischen Einnahmen und Wagenkilometerleistung bei Strassenbahnbetrieben giebt Wilhelm Mattersdorff in Tabellen und Kurven an. (Elektrotechn. Zeitschr. 1899, Bd. 20, S. 885.)

Elektrische Rangierlokomotiven mit Accumulatoren benutzt die Firma Gottfried Hagen. Der Betrieb damit kostet etwa 5 Mk. täglich gegen 7 Mk. bei Pferdebenutzung. (Elektrotechn. Rundsch. 1900, Bd. 17, S. 69.)

Nähere Angaben bringen wir im nächsten Hefte.
D. Schriftl.

Der **Fahrrad-Motorwagen Elektra**, der seiner Zeit in Berlin ausgestellt war, soll mit einer Füllung 50 km machen können. Für die primäre Batterie kann man für weitere 50 km Ersatzplatten mitführen. Für die Laternen sollen sechs Brennstunden pro Lampe 10 Pf. kosten. (Elektrotechn. Rundsch. 1900, Bd. 17, S. 71.)

Wir werden in einem der nächsten Hefte eine kritische Besprechung des Wagens bringen. D. Schriftl.

Den **Columbia Electric Omnibus** beschreibt die Dez.-Nr. von The Automobile (s. a. Electr. World and Engineer 1899, Bd. 34, S. 978.)

Über einen **elektrischen Selbstfahrer**, der eine bis dahin unerreichte Leistung gegeben hat, berichten J. B. Entz und H. P. Maxim. Er ist von der Columbia & Electric Vehicle Company gebaut und von der Electric Storage Battery Company mit Accumulatoren ausgerüstet worden. Die

Digitized by Google

Batterie steht auf dem Wagenkasten, lastet aber mit ihrem Gewicht auf Federn, die von den Achsen möglichst in der Nähe der Räder getragen werden. Das Gewicht des Fahrzeugs ohne Batterie beträgt 540 kg, mit Batterie 980 kg, das Gesamtgewicht des besetzten Wagens 1170 kg. Die Batterie hat 48 Zellen in 4 Kästen, die je 970 mm lang, 200 mm breit und 320 mm hoch sind, 440 kg wiegen und bei 22 A. Entladestrom 154 A.-Stdn. Capacität haben. Nach mehreren Versuchsfahrten wurden 160 km in $7^3/_4$ Stdn. mit einer durchschnittlichen Geschwindigkeit von 20,6 km in 1 Stde. zurückgelegt. Die Spannung betrug zu Schluss 78 V. bei 22 A. Von 20,9 K.-W.-Stdn. Ladung wurden 13,6 verbraucht. Rechnet man 25,2 Pf. für 1 K.-W.-Stde. Ladung, so betragen die Ladekosten für 1 km 3,3 Pf. (Electrical World and Engineer 1899, Bd. 34, S. 967.)

Über **elektrische Selbstfahrer**, System Kriéger, die mit Accumulatoren des Systems Fulmen ausgerüstet sind, bringt J. Reyval Mitteilungen. (L'Eclairage électrique 1899, Bd. 21, S. 482.)

Das Kabelschiff von Podbielski, das vor einiger Zeit auf der Werft von David D. Dunlop & Company in Glasgow von Stapel gelassen wurde, besitzt für die Prüfungs- und Sprechinstrumente eine 300 Volt-Accumulatorenbatterie deutscher Fabrikation. Die 9 cm hohen Zellen von 4,5 cm äusserem Durchmesser haben viereckige Stabelektroden von 1,25 cm Breite und 4 cm Länge mit schwach geriffelten Oberflächen. Sie umgeben Bleistreifen, deren untere Enden in kleinen Porzellannäpfen durch eine Wachskomposition festgegossen sind, die auch den Boden der Zelle bedeckt. Eine zentrale Glasröhre dient zur Abführung der Gase. Sie ist bis zum Boden durchgeführt, aber unten durchlöchert. Die Kapazität der (mit Säure) 240 g schweren Zelle beträgt eine A.-Stunde. Ladestrom 0,1 A., Entladestrom 0,2 A., innerer Widerstand 0,15 O. (Electrician.)

Neue Glühlampe. Das Bestreben, die Vakuumglühlampe für Batteriebetrieb ökonomischer zu machen, hat eine neue, patentierte Lampe gezeitigt, die von kompetenter Seite untersucht wurde. Das Resultat war folgendes:

Nr. der Lampe	Volt	Mittlere N. K.	Watt pro Kerze
5	97	151	1,3
4	97	144	1,3
2	102	104	1,75
3	95	103	1,9
6	98	117	1,5

Hierbei fällt sofort die hohe Kerzenzahl und der geringe Energieverbrauch auf, der ungefähr gleich mit der Nernstlampe ist. Die Brenndauer dieser Lampen betrug bei den ersten Probestücken bereits an 300 Stunden. Sie sind im allgemeinen in Herstellung und Konstruktion den bisherigen Vakuumglühlampen gleich. Der geringe Energieverbrauch ist durch ein neues Material für den Kohlenfaden erreicht.

Basel. Das Elektrizitätswerk, das bald in Betrieb gesetzt wird, und das „Die Elektrizität 1899, Bd. 8, S. 605" beschreibt, hat in seiner Unterstation eine Batterie von 264 Elementen, die von der Schweizerischen Accumulatorenfabrik in Marly bei Freiburg geliefert wurden.

Belgien. Auf einzelnen Strecken der Staatseisenbahnen werden Versuche gemacht, neben den Dampfzügen zur Herstellung häufigeren Ortsverkehrs elektrische Wagen mit Accumulatorenbetrieb laufen zu lassen.

Berlin. Vom Reichs-Kommissariat für die Weltausstellung in Paris 1900 ist ein „Amtliches Verzeichnis der zur deutschen Abteilung der Weltausstellung in Paris 1900 zugelassenen Aussteller" herausgegeben worden. Es ist von dem Kommissionsverlag von Rudolf Mosse in Berlin, Jerusalemerstrasse 48/49, für eine Mark käuflich zu beziehen.

— Die Neue Berliner Omnibusgesellschaft hat mit einem elektrischen Omnibus, dessen Radreifen mit Tau umwickelt waren, befriedigende Probefahrten in tiefem Schnee unternommen. Der Kraftverbrauch der Accumulatoren war doppelt so gross wie bei normalem Wetter. (Elektrot. Anz. 1899, Bd. 16, S. 3177.)

— Die Accumulatoren- und Elektrizitätswerke A.-G. vorm. W. A. Boese & Co. hat einen Zug der Strecke Neu-Ruppin-Kremmen-Wittstock, der aus 1 Gepäck- und 3 Personenwagen mit 28 Glühlampen besteht, mit elektrischer Beleuchtung eingerichtet. Die von der Wagenachse angetriebene Dynamo und die Accumulatorenbatterie befinden sich im Gepäckwagen.

— Vertreter der Aufsichtsbehörden haben beschlossen, an den durch Schneefälle am meisten gefährdeten Stellen der Strassenbahnen den Ersatz des Accumulatoren- durch Oberleitungs-Betrieb provisorisch zu gestatten. Der Anfang mit der neuen Einrichtung ist gemacht worden.

Brooklyn. Das neue Haupt-Telephonamt hat 11 Chlorid-Accumulatoren Type G 17 der Electric Storage Battery Company mit 1250 A.-Std. Capacität. Die Beschreibung der interessanten Anlage mit Lampen- statt Klingelsignalen giebt Electrical World and Engineer 1899, Bd. 34, S. 963.

Charlottenburg. Dem Privatdozenten und Assistenten am elektrotechnischen Institut der Technischen Hochschule Dr. Klingenberg wurde der Titel Professor verliehen.

Edinburgh. Die Automobilfuhrwerke wurden im Jahre 1898 in Edinburgh durch eine Gesellschaft, die sich mit dem Vermieten derartiger Fahrzeuge befasste, eingeführt. Seitdem haben sie grosse Verbreitung gefunden. Der Preis für eine Meile beträgt 1 Penny. Ähnliche Betriebe wie in Edinburgh sind neuerdings in vielen Städten Schottlands erstanden, so in Glasgow, Dundee, Aberdeen, Hamilton, Falkkirk u. s. w., überall mit gleich gutem Erfolge. Für die im Jahre 1901 in Glasgow stattfindende Austellung ist bereits eine grosse Abteilung für Automobilfahrzeuge eingerichtet worden, in der die Güte der Fabrikate an der Hand praktischer Versuche dargethan werden soll.

Essen a. R. Das von der Elektrizitäts-Aktiengesellschaft vorm. W. Lahmeyer & Co. erbaute Rheinisch-Westfälische Elektrizitätswerk wird Anfang d. J. eröffnet werden.

Frankfurt a. M. Im Mai wird eine vom deutschen Verein für den Schutz des gewerblichen Eigentums berufene Konferenz die Kommissions-Vorschläge für ein neues Patent- und Geschmacksmustergesetz prüfen.

Hamburg. Die Harburger Gummi-Kamm Co. bringt Isoliernägel aus dem ihr geschützten Hartgummi-Material Ferronit in den Handel, die bei genügender Zug- und Druckfestigkeit widerstandsfähig gegen Säuren und Alkalien sind. Aus diesem Grunde eignen sie sich zur Verbindung von Gestellteilen, z. B. an hölzernen Überkästen für Accumulatoren-Zellen, für die säurefeste Auskleidung der Sammlerräume in elektrischen Strassenbahnen (wo Bleinägel nur ein mangelhafter Notbehelf sind) etc. Aus Ferronit hergestellte Haken besonderer Konstruktion werden für die Haus-Telegraphie empfohlen.

London. Für seine elektrischen Wagen, von denen Industries and Iron 1899, Bd. 27, S. 419 einen beschreibt und abbildet, will Carl Oppermann einen neuen leichteren Accumulator in Anwendung bringen. Bei einer Capacität von 150 A.-Stdn. soll dadurch das Gewicht der Batterie von 580 auf 400 kg ermässigt werden.

München. Die der städtischen Beleuchtung dienende Batterie hat bei einer Überschwemmung im September 1899 weiter funktioniert, nicht gelitten und nur 1/4 an Capacität verloren. (L'Eclairage electrique 1899, Bd. 21, Suppl. S. CXLVII.)

New York. Für den Strassenbahnbetrieb von Warsaw empfiehlt Lindley direkte Anwendung eines Gleichstroms, mit ober- oder unterirdischer Leitung. Eine Batterie von 300 Zellen mit 800—900 Amp. Entladestrom soll für die Transformator-Station vorgesehen werden. Parallel mit den Gleichstrom-Maschinen geschaltet, würde sie zu Zeiten als Aushilfe dienen, zu andern überschüssig erzeugten Strom aufnehmen. (Electrical World and Engineer 1899, Bd. 34, S. 896.)

Paris. L'Association française pour la protection de la propriété industriel will im Verein mit den Chambres de Commerce dahin vorstellig werden, dass die französischen Patente ohne Ausnahme sofort nach der Erteilung gesondert veröffentlicht werden, ähnlich wie es schon in Deutschland und anderen Ländern geschieht. Ferner soll eine Milderung der Massregel beantragt werden, dass das Patent verfällt, wenn die Gebühr nicht vor Anfang des Jahres entrichtet wurde. Endlich wird eine mit den Jahren steigende Gebühr gewünscht.

— Die Société des Ingenieurs civils de France schreibt den Preis Giffard mit 5000 Frs. zur kritischen Beleuchtung der Selbstfahrer-Industrie aus. Die Arbeiten müssen bis spätestens 31. Dezember 1901 an das Sekretariat, 19, rue de Blanche, eingeliefert sein.

— Während bisher in Paris nur 85 Accumulatorenwagen verkehren, wird die Compagnie des Omnibus voraussichtlich bald auf 17 ihrer Linien den Accumulatorenbetrieb einführen.

— Die Deputierten-Kammer nahm den Gesetzentwurf an für den Schutz der zur Weltausstellung zugelassenen Gegenstände.

Geschäftliche und Handelsnachrichten.

Alt-Landsberg. Eingetragen in das Handelsregister: Elektricitätswerk Alt-Landsberg, Ges. m. b. H. Stammkapital 50 000 Mk.

Berlin. Die Gesellschaft für elektrische Hoch- und Untergrundbahnen zahlt für 1899 4 % Bauzinsen.

— Die Berliner Elektricitäts-Werke haben eine 4 1/2 % al pari rückzahlbare Anleihe von nom. 20 Mill. Mk. zur Ausführung neuer Anlagen und für neue Erwerbungen aufgenommen. 1898/99 wurden 2 751 288 Mk. Gewinn erzielt. Davon gehen auf Dividende (13 bezw. 6 1/2 %) 1 901 970 Mark, auf Tantièmen des Aufsichtsrats und Vorstands 190 197 Mark, auf Vortrag für neue Rechnung 23 309 Mk.

— In das Gesellschaftsregister wurde eingetragen The European Weston Electrical Instrument Company, G. m. b. H. Das Stammkapital soll 150 000 Mk. betragen. Geschäftsführer: Richard O. Heinrich.

— Konkurs ist eröffnet über das Vermögen des Elektrotechnikers Oscar Baensch, in Firma Kommanditgesellschaft für elektrische Industrie Oscar Baensch & Co. zu Berlin, Georgenstr. 23 und 46a. Anmeldefrist bis 1. März.

— Der Sitz der Elektricitäts-Gesellschaft Felix Singer & Co., A.-G., ist nach Köln verlegt worden.

— Die Continental-Telegraphen-Compagnie Akt.-Gesellschaft erzielte in dem Geschäftsjahre vom 1. Oktober 1898 bis 30. September 1899 142 373,88 Mk. Gewinn, der folgendermassen verteilt wurde: an Reservefond für Bilanz-Verluste 7084,53, an den Aufsichtsrat 13 460,62, Dividende 121 000 (60,50 Mk pro Aktie), Vortrag 828,73 Mk.

Bremen. In das Handelsregister eingetragen: Gas- und Elektricitätswerke Kolmar i. P., A.-G. Kapital 120 000 Mk. Tritt in die Rechte und Pflichten der Firma Carl Francke ein.

— In das Handelsregister wurde eingetragen: Gas- und Elektricitätswerke Griesheim b. Darmstadt, A.-G. Grundkapital 180 000 Mk.

Breslau. Gelöscht: Schles. Accumulatoren-Werke Hermann Victor Caspar.

Dresden. Die Akt.-Ges.-Elektricitätswerke (vorm. O. L. Kummer & Co.) hat ihr Kapital um 2 1/2 Mill. auf 10 Mill. Mk. erhöht. Die neuen Aktien sind an der Börse zugelassen worden.

— Die Mitteldeutschen Elektricitätswerke erhöhten ihr Aktienkapital um 800 000 auf 1 400 000 Mk.

Ecuador. Die eingeführten Waren unterliegen seit Beginn des Jahres einem Zollzuschlag von 10 %.

Frankfurt a. M. Die Deutsche Gesellschaft für elektrische Unternehmungen hat am 29. Jan. Generalversammlung.

Gummersbach. In das Handelsregister wurde eingetragen Metallwerk Electra, G. m. b. H. Stammkapital 100 000 Mk. Geschäftsführer Fritz Brockhaus.

Halberstadt. In das Gesellschaftsregister wurde eingetragen: Halberstädter Elektricitäts-Gesellschaft Fischer & Co.

Hamburg. Die Hamburgischen Elektricitäts-Werke haben ihr Grundkapital um 4 Mill. auf 15 Mill. Mk. erhöht.

Hannover. Die Telephon-Fabrik, A.-G., vormals J. Berliner hat beschlossen, ihr Grundkapital von 1 auf 1 1/2 Mill. Mk. zu erhöhen.

Digitized by Google

Hennef a. Sieg. In das Gesellschaftsregister wurde eingetragen: Scheben & Krudewig, G. m. b. H. zur Fabrikation und zum Vertrieb von Maschinen und zur Ausführung elektrischer Licht- und Kraftanlagen. Kapital 50 000 Mk.

Jena. Über das Vermögen des Elektrotechnikers Hugo Friedrich Otto Roessler wurde Konkurs eröffnet. Anmeldefrist bis 15. Februar.

Kattowitz. Oberschlesische Kleinbahnen- und Elektricitätswerke, A.-G., haben am 20. Jan. Generalversammlung.

Köln. Die Aktiengesellschaft für Elektricitäts-Anlagen erzielte 1898/99 (einschliesslich 84 331 Mk. Vortrag aus 1897/98) 795 835 Mk. Reingewinn. Dividende 6%.

— Die Handelsgesellschaft Franz Clouth, Rheinische Gummiwaarenfabrik ist aufgelöst. Das Geschäft wird von dem Fabrikbesitzer Franz Julius Hubert Clouth unter unveränderter Firma fortgesetzt.

Leipzig. Die Leipziger Elektricitäts-Werke haben am 20. Januar ausserordentliche Generalversammlung zwecks Änderung des Statuts.

London. Es wurde eingetragen die Firma Improved Britannia Motors, Ld. mit einem Kapital von £ 100 000.

Mannheim. Die Süddeutsche Elektricitäts-Aktiengesellschaft mit dem Hauptsitz in Ludwigshafen a. Rh. hat hier eine Zweigniederlassung errichtet. Vorstand: Ingenieur Martin Becker. Das Grundkapital von 500 000 Mk. wurde verdoppelt.

Melbourne. Der Bürgermeister schreibt zum 1. März die Lieferung von Accumulatoren für die elektrische Beleuchtung aus. Lastenheft bei dem Generalagenten der Kolonie Victoria, 15 Victoria St., Westminster, London SW.

New York. Die Electric Vehicle Company, die kürzlich die Hartford Cycle Works in Hartford, Conn., erworben hat, hat Verträge mit Ludwig Loewe & Co. in Berlin und Clement & Clement in Paris geschlossen, damit diese für den europäischen Markt die Fabrikation der Teile übernehmen, deren Herstellung in Amerika sich nicht lohnt.

Nürnberg. Die Continentale Gesellschaft für elektrische Unternehmungen hat am 22. Januar ausserordentliche Generalversammlung (Änderung des Statuts und Zuwahl zum Aufsichtsrat).

Oldenburg. Die Oldenburgischen Maschinen- und Elektricitäts-Werke, A.-G., haben am 6. Februar Generalversammlung.

Paris. Die hier vor einiger Zeit gebildete Firma La Compagnie française des Accumulateurs électriques „Union" hat ihr Kapital von 600 000 Frcs. auf 5 Mill. und ganz neuerdings auf 40 Mill. Frcs. erhöht.

Plymouth. Der Magistrat wünscht Angebote von Accumulatoren zum 31. Januar.

Rendsburg. In das Gesellschaftsregister wurde eingetragen: Electra, Fachschule für Elektrotechniker, G. m. b. H. (auch zum Verkauf der in der Werkstatt gefertigten Fabrikate). Stammkapital 100 000 Mk. Vorsitzender Kaufmann v. Brincken.

Rom. Hier wurde die Società per le Tramvie elettriche di Terni mit 800 000 Mk. Kapital gegründet.

Spanien. Am 1. Jan. sind Änderungen des Zolltarifs in Kraft getreten. Danach zahlen Fernsprechapparate und deren Teile 1,50, Umschalter und ähnliche Apparate 2, andere nicht aufgeführte Instrumente und Apparate für Wissenschaft und Kunst gleichfalls 2 Peseta auf 1 kg.

— Nach einem Königlichen Dekret vom 28. November v. J. haben in Zukunft Bewerber um städtische oder provinzielle Lieferungen als provisorische Kaution die in den Bekanntmachungen angegebene, 5% des Betrages oder Gesamtwertes des Lieferungsgegenstandes ausmachende Summe zu hinterlegen. Wer den Zuschlag erhält, hat die festgesetzte definitive Kaution, die mindestens 10 oder höchstens 20% des Lieferungswertes zu betragen hat, zu hinterlegen. Bei Lieferungen, die sich über ein Jahr hinaus erstrecken, beträgt die vorläufige Kaution 5%, die definitive 10% der von der vergebenden Behörde jährlich zu entrichtenden Summe.

Thorn. Für die Elektricitätswerke Thorn wurde Direktor Carl Coerper in Köln zum Vorstand bestellt.

Trenton, N.-J. Hier hat sich The Western Automobile Company mit 6 Mill. $ Kapital gebildet.

Uruguay. Zur Ausführung des Hafenbaues in Montevideo wurde der bisherige Zuschlagszoll von 2½ auf 3% erhöht.

— Die hier gebrauchten elektrischen Maschinen und Ausrüstungsgegenstände scheinen hauptsächlich deutscher Herkunft zu sein, britische sind im allgemeinen teurer (z. B. Alarmglocken, Telephone).

Victoria. Motor-Fahrräder (der Motorteil als nicht besonders aufgeführte Maschine) sind zu verzollen mit 30% vom Wert.

Patent-Listen.

Deutschland.

Anmeldungen.

Kl. 21. G. 13350. Elektrische Sammelbatterie. Richard Goldstein, Berlin, Chausseestr. 1. — 17. 4. 99.

„ 21. D. 9916. Sammlerelektrode mit Masseträger aus Isolierstoff. — William Moore Mc. Dougall, East Orange, New Jersey, V. St. A. — 19. 6. 99.

„ 21. Sch. 14783. Vorrichtung zur zeitweisen elektrischen Beleuchtung mit einer Tauchbatterie. Robert Schreiber, Berlin, Rathenowerstr. 22. — 18. 5. 99.

„ 21. St. 5597. Erregungsflüssigkeit für Sammelbatterien. Dr. Alfred Sternberg, Berlin, Rankestr. 4. — 29. 7. 98.

„ 21. G. 12813. Verfahren zur Herstellung von isolierenden, wasser- und säurebeständigen Leisten, Deckeln und anderen Formstücken. Ludwig Grote, London, 84 b. East-India Dock Road. — 10. 10. 98.

„ 21. G. 13160. Masseträger für Sammlerelektroden. Dr. Richard von Grätzel, Köpenick. — 28. 10. 98.

„ 21. S. 12488. Sammlerelektrode aus übereinanderliegenden Blechstreifen. Sächsische Accumulatorenwerke Aktiengesellschaft, Dresden, Rosenstr. 105/7. — 15. 5. 99.

Digitized by Google

Kl. 21. M. 16901. Vorrichtung zum Füllen und Entleeren von Batterien. W. A. Th. Müller, Adalbertstr. 60, und Adolf Krüger, Lützowstr. 31, Berlin. — 17. 6. 99.

Erteilungen.

Kl. 21. 109016. Füllmasse zum Aufsaugen des Elektrolyten bei galvanischen Primär- und Sekundärbatterien. Chemische Fabrik vorm. Goldenberg, Geromont & Co., Winkel, Rheingau. — 5. 2. 99.

„ 21. 109027. Schaltungsweise zur Ladung und Entladung von Sammlern mit selbstthätiger Unterbrechung durch Gasdruck. Ch. U. E. Petersen, Kopenhagen. — 12. 7. 98.

„ 21. 109062. Polklemme für elektrische Batterien; Zus. z. Pat. 106232. Sächsische Accumulatorenwerke Aktiengesellschaft, Dresden. — 16. 11. 98.

„ 21. 109235. Sammlerelektrode. J. Gawron, Schöneberg b. Berlin, Barbarossastr. 75. — 11. 12. 98.

„ 21. 109236. Verfahren zur Herstellung einer homogenen wirksamen Masse für Stromsammlerplatten. C. Brault, Clichy, Seine, Frankr. — 22. 12. 98.

„ 21. 109489. Stromsammler mit Magnesiumelektroden. Firma: Ingenieure Felix Landé Edmund Levy, Berlin, Zimmerstr. 83. — 28. 1. 99.

„ 21. 109490. Verfahren zur Herstellung von Elektrodenplatten. J. G. Hathaway, London. — 16. 2. 99.

Gebrauchsmuster-Eintragungen.

Kl. 21. 126211. Element, bei welchem die Kohleelektrode innerhalb der Stoffhülle in eine Papier- oder Papphülse eingepresst ist. Hermann Oelze, Berlin, Admiralstr. 18b. — 4. 11. 99. — O. 1671.

„ 21. 126301. Transportables nasses Element mit Zink- und Kohlencylinder, welch letzterer durch einen am Boden des Glases emporgedrückten Zapfen gehalten wird. Paul Nitzschke, Kottbus. — 20. 11. 99. — N. 2594.

„ 21. 127039. Elementkohle mit verstärktem Ansatz, in dessen Seitennuten die U-förmige, durch eine durch den Ansatz gehende Schraube zusammengepresste, in dem Kopfteil die Klemmschraube tragende Klemme geführt ist. Jos. Fiess, Burgberg b. Sonthofen. — 7. 12. 99. — F. 6280.

„ 21. 126719. Sicherungsstöpsel für elektrische Leitungen, mit durchsichtigem Deckel. Hermann Griesberg, Köln, Humboldstr. 9. — 27. 11. 99. — G. 6830.

„ 21. 126732. Abschmelzsicherung mit von den Schmelzstreifen oder -Drähten durchzogener feuersicherer Scheidewand. Dr. Paul Meyer, Berlin-Rummelsburg, Boxhagen 7/8. — 29. 11. 99. — M. 9212.

„ 21. 126733. An Isolierrohre anzubringende, aus Porzellan oder anderem Isolierstoff gefertigte, den vollen Querschnitt des Rohres erhaltende Ausmündungstülle. S. Bergmann & Co. Aktiengesellschaft, Berlin. — 29. 11. 99. — B. 13840.

„ 21. 126741. Lösbare elektrische Verbindung mit Ansatz und Anschlag an den Leitern und Pressorganen zur Verbindung beider Teile. Dr. Paul Meyer, Berlin-Rummelsburg, Boxhagen 7/8. — 30. 11. 99. — M. 9218.

„ 21. 126743. Momentschalter, dessen kontaktbildender Schaltkörper unter dem Einfluss einer beim Einschalten gespannten Feder in die Unterbrechungsstellung zurückspringt. Chemisch-elektrische Fabrik „Prometheus“ G. m. b. H., Frankfurt a. M.-Bockenheim. — 30. 11. 99. — C. 2539.

Kl. 21. 126815. Automatischer Schalter zum abwechselnden Ein- und Ausschalten zweier oder mehrerer Stromkreise mit einer nach Art der Stufenschalter gebauten Walze, welche durch einen vom Hilfsstrom betriebenen Elektromotor mittels Übersetzung gedreht wird. Dr. Franz Kuhlo, Berlin, Steinmetzstr. 31. — 30. 11. 99. — K. 11424.

„ 63. 126896. Motorwagengestell mit in Federn aufgehängten Accumulatoren und Motor. E. Franke, Berlin, Schiffbauerdamm 33. — 11. 11. 99. — F. 6212.

„ 21. 126932. Regulierwiderstand mit auswechselbaren eingebetteten Widerständen. F. W. Schindler-Jenny, Kennelbach. — 4. 12. 99. — Sch. 10350.

„ 21. 126938. Ausschalter mit die stromleitenden Teile von lediglich zum Bewegungsmechanismus gehörenden Teilen trennender isolierender Scheidewand. Johann Carl, Jena. 5. 12. 99. — C. 2550.

„ 21. 125196. Regulatorwalze aus einem auf der Innen- und Aussenseite mit Isolationsmaterial umpressten metallischen Cylinder mit den Innen- und Aussenbelag verbindenden, mit Isolation ausgepressten Öffnungen für die zur Befestigung der Kontakte dienenden Schrauben. Elektricitäts-Aktiengesellschaft vorm. Schuckert & Co., Nürnberg. — 1. 11. 99. — E. 3555.

„ 21. 125532. Regulier- und Anlasswiderstand mit über den Stromanschlüssen gleitenden Widerstandsspiralen. Reiss & Klemm, Berlin. — 27. 10. 99. — R. 7395.

„ 21. 125990. Stromschlussvorrichtung mit drehbarem, einsteck- bezw. entfernbarem, schlüsselartigem Schlusskörper. G. A. Meyer, Zeche Shamrock, Herne i. W. — 23. 10. 99. — M. 9075.

„ 21. 126051. Diebessichere Leitung, bei welcher ein isolierter Kupferdraht von vielen feinen, blanken Drähten spiralförmig umgeben ist. Victor Kühnau, Koblenz, Rheinstr. 13. — 13. 9. 99. — K. 11092.

Verlängerung der Schutzfrist.

Kl. 21. 68150. Elektrode mit Zinkschicht u. s. w. Henry Leitner, Berlin, Elsasserstr. 39. — 16. 12. 96. — L. 3831.

„ 21. 68740. Celluloidgefäss u. s. w. Rheinische Gummi- und Celluloid-Fabrik, Neckarau-Mannheim. — 15. 12. 96. — R. 3953.

England.

Anmeldungen.

24116. Verbesserungen an elektrischen Accumulatoren. Anatole Perrin, London. — 4. 12. 99.

24297. Verbesserungen an Accumulatoren. Jean Baptiste Relin und Charles Adolphe Rosier, London. — 6. 12. 99.

24451. Verbesserungen an Sammlerbatterien. Henry Harris Lake, London (Erf. Carlo Bruno, Italien). — 8. 12. 99.

24473. Verbesserungen an Accumulatorenplatten. Wilhelm Majert, London. — 8. 12. 99.

24524. Verbesserungen an elektrischen Accumulatoren. Gustav Leve und The Monobloc Accumulator Syndicate Ltd., Hampstead. — 9. 12. 99.

24536. Verbesserungen an Thermosäulen. Lucian Gottscho, London. — 9. 12. 99.

24641. Verbesserungen in der Herstellung von Accumulatoren und in porösen Diaphragmen für diese oder für andere Batterien oder für andere chemische oder mechanische Zwecke, wo ein ausserordentlich poröses oder hartes Material notwendig ist. William Windle Pilkington und Walter Reginald Ormandy, 6 Lord St., Liverpool. — 11. 12. 99.

24880. Verbesserungen in der Herstellung von Accumulatorplatten. Zdzislaw Stanecki, London. — 14. 12. 99.

24960. Methode zur Herstellung von Elektroden für elektrische Accumulatoren. Carl Luckow jr., London. — 15. 12. 99.

24966. Verbesserungen an elektrischen Lokomotiven. Bertram Hopkinson, London. — 16. 12. 99.

24968. Verfahren zur Herstellung von Thermosäulen. Baruch Jonas, London. — 16. 12. 99.

25011. Verbesserte Primärbatterie. William Phillips Thompson, Liverpool (Erf. Jean Pierre Fontaine, Frankreich). — 16. 12. 99.

25012. Verbesserungen an elektrischen Accumulatoren. William Phillips Thompson, Liverpool (Erf. Georg Daseking und August Brandes, Deutschland). — 16. 12. 99.

25019. Verbesserte Schmelzsicherungen. Siemens Brothers & Co. Ltd., London (Erf. Siemens & Halske, Deutschland). — 16. 12. 99.

25490. Verbesserungen an Sekundärbatterien. Michel Auguste Philippe Monnier, London. — 23. 12. 99.

25491. Verbesserungen an Accumulatorenbatterien. Pascal Marino, London. — 23. 12. 99.

Angenommene vollständige Beschreibungen.

1899:

825. Elektrische Messinstrumente. Harris.

1844. Fabrikation von Platten für Sekundärbatterien. Champagne.

17377. Batteriezelle mit doppeltem Behälter, die auch als Leydener Flasche verwendbar ist. Vogt.

20471. Elektrische Batterien. Boult (Erf. Delafon).

20743. Elektricitätsmesser. Tourtel (Erf. Rissler und Bauer).

21329. Mittel zur Aufrechterhaltung und Erneuerung der Ladung elektrischer Accumulatoren, die Motoren für Wagen, Boote, Ballons und andere Fahrzeuge betreiben. Placet.

22384. Chemische elektrische Erreger. Post.

22666. Chemischer Elektricitätserzeuger. Anderson.

Frankreich.

287271. Neue elektrische Säule. Melle. Encausse. — Zus. z. Pat. vom 28. 3. 99.

292149. Vervollkommnungen im Aufbau von Säulen mit einer Flüssigkeit. Guitard & Roch.

292163. Vervollkommnungen an Accumulatoren. Rosier & Relin.

289889. Verbessertes Trockenelement. Zusatz zum Patent vom 13. 6. 99. Tardy. — 7. 9. 99.

291507. Verfahren zur Erzielung guten Kontakts auf der aktiven Masse in Accumulatoren mit krystallinischem Blei. Zusatz zum Patent vom 7. 8. 99. (s. C. A. E. S. 37). Payen.

292312. Trockenelement mit normalem Widerstande. Sté. Meyer & Cie. — 5. 9. 99.

292438. Accumulatorplatten. Polzin. — 9. 9. 99.

292491. Verfahren zur Herstellung einer sehr wirksamen Paste für elektrische Accumulatoren. Bartels und Benda. — 12. 9. 99.

292611. Äusserst poröse Füllpaste für Accumulatorplatten. Stendebach & Reitz. — 18. 9. 99.

Italien.

116241. Cassius-Element. Pogneaux, Brüssel. — 20. 10. 98; 29. 12. 99.

116243. Junius-Element. Pogneaux, Brüssel. — 20. 10. 98; 29. 12. 99.

Österreich.

Zusammengestellt von Ingenieur Victor Monath, Wien I, Jasomirgottstrasse 4.

Erteilungen.

Kl. 21 b. 702. Elektrodenkonstruktion für Sekundärbatterien. Gustave Philippart, Paris. — 14. 5. 98.

„ 21 g. 765. Anordnung von Thermoelementen in einem feuerfesten Schutzstück. Firma: Hartmann & Braun in Bockenheim. — 1. 9. 99. (S. a. S. 12 d. C. A. E.)

Auslegungen.

Kl. 21. Flüssigkeit für galvanische Batterien, bestehend aus einem Gemenge von Alkali- oder Erdalkalichlorat mit Alkali- oder Erdalkali-Bisulfat in wässeriger Lösung. Georg Blumenberg jun., Wakefield, V. S. A. — 16. 5. 99.

„ 21. Diaphragmen für Primärelemente mit flüssigen Elektroden, die durch einen an ihnen befestigten Stift oder ein solches Röhrchen festgehalten werden, welches bis in den die Zelle abschliessenden Pfropf hineinreicht. Das Diaphragma soll vorzugsweise aus zwei durchlochten Scheiben mit dazwischen gepacktem Asbest etc. bestehen, deren untere trichterförmig gebildet ist, und welche beide eine die Verlängerung des Röhrchens darstellende Bohrung aufweisen. Richard Otto Albert Heinrich, Berlin. — 11. 4. 99.

„ 21 b. Sammlerelektrode, gekennzeichnet durch nicht bis an die Ränder laufende Rippen und durch beliebig gestaltete, ringsum angebrachte Randansätze der Kernplatte in Verbindung mit einem stromleitenden Rahmen, welcher die Randansätze einer oder mehrerer Platten derart fasst, dass Lücken entstehen, in welchen sich die eingetragene Masse beider Seiten vereinigt, um dieselbe festzuhalten. Louis Georg Leffer, Köln a. Rh. — Angemeldet am 11. 9. 99 mit der Priorität des D. R. P. Nr. 105145, das ist vom 22. 6. 98.

Russland.

Erteilte Patente, zusammengestellt von C. von Ossowski, Berlin W., Potsdamerstr. 3, und St. Petersburg.

1919. W. Jeanty, Paris. Elektrische Batterie. — 21. 5. 97.

1973. A. Heil, Fränkisch-Grummbach. Elektrischer Accumulator. — 14. 6. 97.

2071. J. J. Courtenay, London. Verbesserung in der Herstellung von Accumulatorplatten mit aktiver Masse. — 17. 7. 97.

2102. Dr. Lehmann u. Mann Com.-Ges., Berlin. Accumulatorplatte. — 2. 9. 97.

2213. J. Trillet, Marseille. Galvanisches Element. — 18. 7. 97.

Ungarn.

Zusammengestellt von Dr. Béla v. Bittó.

Anmeldungen.

Verfahren und Pressapparat zur Herstellung von Elektrodenplatten für Accumulatoren. Wallace William Hanscom u. Arthur Hough, San Francisco. — 20. 10. 99.

Gerippte Accumulatorplatte. Zusatz-Patentanmeldung zum Patent 8890. Dr. Wilhelm Majert, Grünau, und Fedor Berg, Berlin. — 9. 12. 99.

Erteilungen.

16014. Firma: Reform-Element-Elektricitäts-Gesellschaft m. b. H. in Berlin. Galvanisches Element. — 11. 4. 99.

16156. Dr. Arthur Lehmann in Berlin. Verfahren zur Darstellung von Accumulatorplatten. — 29. 5. 99.

16333. Heinrich Blumenberg jr. in Wakefield. Neuerungen an elektrischen Batterien. — 9. 5. 99.

16334. Heinrich Blumenberg jr. in Wakefield. Elektrolyt für Batterien. — 16. 5. 99.

16451. Heinrich Blumenberg jr. in Wakefield. Elektrolyt für Batterien. — 30. 5. 99.

16466. Waldemar Ernst Jungner in Stockholm. Primäres und sekundäres Element. — 24. 5. 99.

16749. Mittels warmer Luft depolarisiertes elektrisches Element. Société d'Étude des Piles Electriques, Paris. — 9. 6. 99. (Vgl. die Beschreibung auf S. 11 des C. A. E.)

16855. Dauerhafte, elastische und poröse Elektrodenplatten zu Accumulatoren. Leopold Tobiansky, Brüssel. — 26. 7. 99.

Vereinigte Staaten von Amerika.[1])

637625. Apparat zur Formierung von Platten für Sekundärbatterien. — Die Platten werden nach allen Seiten fest eingespannt und können sich nur in der Dicke ausdehnen. Die Boden- und Seitenblöcke haben Kanäle zur Cirkulation des Elektrolyten. Henry Leitner, London. — 12. 6. 99; 21. 11. 99.

637422. Galvanische Batterie. — Die negative Elektrode hat eine Anzahl von Taschen, in denen auf Isolatoren die positiven Elemente stehen. Charles B. Schoenmehl, Waterbury, Conn.; übertragen auf die Waterbury Battery Company. — 2. 3. 99; 21. 11. 99.

638039. Substanz für Batterien. — Ammoniumchlorid und Aluminiumsulfat. Henry Blumenberg jr., New York. — 7. 4. 99; 28. 11. 99.

638040. Substanz für Batterien. — Aluminiumsulfat und Alkali- oder Erdalkalichlorat. Henry Blumenberg jr., New York. — 7. 4. 99; 28. 11. 99.

638041. Substanz für Batterien. — Ammoniumchlorid, Alkali- oder Erdalkalisulfat, mit oder ohne Aluminiumsulfat. Henry Blumenberg jr., New York. — 20. 7. 99; 28. 11. 99.

638042. Substanz für Batterien. — Chlorid, Bisulfat und Chlorat der Alkalien oder alkalischen Erden. Henry Blumenberg jr., New York. — 8. 9. 99; 28. 11. 99.

638083. Chemischer Elektricitätserzeuger. — Kohle- und Blei-Elektroden, Flusssäure oder Borflusssäure und ein sauerstoffabgebendes Mittel oder Luft. — Edward L. Anderson, St. Louis, Mo. — 4. 10. 98; erneuert 16. 9. 99; 28. 11. 99.

638038. Primärbatterie. — Der Kohlenelektrodebecher hat einen beweglichen Boden zur Entfernung des Depolarisators. Henry Blumenberg jr. und Frederick C. Overbury, New York. — 12. 12. 98; 28. 11. 99.

638390. Sammlerbatterie. William W. Hanscom und Arthur Hough, San Francisco, Cal. — Gepulverte Glätte wird in Formen mit Zucker- und Ammoniumsulfatlösung befeuchtet und gepresst. Die getrockneten Kügelchen werden in Säulenform an den Kanten elektrolytisch reduziert, die Kanten gepresst und in geeigneter Anordnung mit Blei umgossen, so dass sie teilweise schmelzen. — 6. 4. 99; 5. 12. 99.

638472. Sekundärbatterie. Charles J. Reed, Philadelphia (übertragen auf die Security Investment Company). — In Zinksammlern wird am Boden oder in der Nähe ein elektronegativer Leiter angebracht, damit abfallende aktive Masse sich wieder im Elektrolyten löst. — 31. 12. 95; 5. 12. 99.

638731. Vorrichtung zum automatischen Gestalten, Abgeben und Stapeln von Batterieplatten. Roderick Macrae, Baltimore, Md. (zur Hälfte übertragen auf William C. L. Eglin, Philadelphia, Pa.). — Vorrichtungen für das Bleiband zum Aufnehmen und Vorwärtsbewegen, gleichzeitig zum Schneiden und Plattenformen, zum Aufbau und Entladen einer Säule daraus, die unter Reibungswiderstand steht. — 4. 5. 99; 12. 12. 99.

639652. Sekundärbatterie. Oskar Behrend, Frankfurt a. M. — Die Elektroden sind durch Platten aus gepresster Lufah getrennt, die Räume zwischen den Platten von diesen und den Gefässwänden mit gepulvertem Glas gefüllt. — 30. 10. 99; 19. 12. 99.

Handelsmarken.

33754. Kohlen für elektrische Zwecke. H. Reisinger. — 14. 11. 99.

Anregungen zu Arbeiten.

Beim Anreiben von Bleioxyd mit wässerigen Lösungen von phenolartigen Körpern entstehen erhärtende Massen, wie angenommen wird durch Bildung basischer Phenylate etc. Es wäre für die Pastierungstechnik interessant, die Entstehungsbedingungen und die Natur dieser Körper genau wissenschaftlich zu untersuchen. Weitere Angaben macht gern die Schriftleitung.

[1]) Bei den einzelnen Erfindungen ist auf das Wesentliche kurz hingewiesen. Ausführlichere Mitteilungen folgen nach dem Druck der Patentschriften. Das erste Datum bezeichnet den Tag der Anmeldung, das letzte den der Erteilung.

Verantwortlicher Redakteur: Dr. Franz Peters in Charlottenburg. — Verlag von Wilhelm Knapp in Halle a. S.
Druck der Buchdruckerei des Waisenhauses in Halle a. S.

THE NEW YORK
PUBLIC LIBRARY
ASTOR, LENOX AND
TILDEN FOUNDATIONS

Centralblatt
für
Accumulatoren- und Elementenkunde.

Organ für Wissenschaft und Technik.

Unter Mitwirkung hervorragender Fachgenossen
herausgegeben von
Dr. Franz Peters, Charlottenburg.
Verlag von Wilhelm Knapp in Halle (Saale)

I. Jahrgang. | 1. Februar 1900. | Nr. 3.

Das „Centralblatt für Accumulatoren- und Elementenkunde" erscheint monatlich zweimal und kostet vierteljährlich Mk. 5,— für Deutschland und Österreich-Ungarn, Mk. 5,50 für das Ausland. Bestellungen nehmen jede Buchhandlung, die Post (Post-Ztgs.-Kat. 1. Nachtrag Nr. 1523a), sowie die Verlagsbuchhandlung von Wilhelm Knapp in Halle (Saale) entgegen. Inserate werden die dreigespaltene Zeile mit 30 Pfg. berechnet. Bei Wiederholungen tritt Ermässigung ein.

Beiträge werden an Herrn Dr. Franz Peters, Charlottenburg 4, Goethestrasse 25 erbeten und gut honoriert. Von Originalarbeiten werden, wenn andere Wünsche auf den Manuskripten oder Korrekturbogen nicht geäussert werden, den Herren Autoren 25 Sonderabdrucke zugestellt.

Inhalt des dritten Heftes.

	Seite
Über Normalelemente. Von Prof. Dr. W. Jaeger (Fortsetzung)	51
Über einen Anzeiger des Ladezustandes der Accumulatoren. Von Prof. M. Bellati	56
Patent- und Zeitschriftenschau	59
Berichte über Vorträge	61
Gesetzgebung, Rechtsprechung und amtliche Verordnungen	61
Verschiedene Mitteilungen	61
Patent-Listen	65

Vereinigte Accumulatoren- und Elektricitätswerke
Dr. Pflüger & Co.,
Berlin SW.,
Kreuzbergstrasse 36/38,
liefern
*
Accumulatoren
*
(6)
stationäre Anlagen,
Strassenbahnen, Automobilen,
elektrische Lokomotiven, elektrische Boote,
überhaupt für jeden Zweck und für jede Leistung.

Deutsche Celluloid-Fabrik, Leipzig-Plagwitz.
Celluloid
für technische und elektrotechnische Zwecke.
Accumulatorenkasten (4)
— aus bestem, säurefesten Material. —

Fabrik galvan. Kohlen
Josef Fiess,
Burgberg b. Sonthofen.
bayr. Alpen.

liefert sämmtliche Kohlen zu galv. Elementen zu äusserst billigem Preise.

Neu! Bei sämmtlichen Neu!
Braunstein und porösen Cylindern
Ansätze mit Klemme.
D. R. G. M.

Preisliste gratis!

Verlag von Wilh. Knapp in Halle a. S.

Der
ELEKTROMAGNET
von
Silvanus P. Thompson, D. Sc.,
Dir. u. Prof. der Physik an der techn. Hochschule d. Stadt u. Gilden von London.

Deutsche Übersetzung
von
C. Grawinkel.

Mit dem Bildnis des Verfassers und zahlreichen in den Text gedruckten Abbildungen.

Preis Mk. 15,—.

Verlag von Wilhelm Knapp in Halle a. S.

Jahrbuch der Elektrochemie.

Berichte
über die
Fortschritte der Elektrochemie.

Unter Mitwirkung der Herren Prof. Dr. K. Elbs-Giessen,
Prof. Dr. F. W. Küster-Clausthal und Dr. H. Danneel-Aachen

herausgegeben von

Prof. Dr. W. Nernst. und Prof. Dr. W. Borchers.

Fünfter Jahrgang Berichte über die Fortschritte des Jahres 1898.

Mit 2 Abbildungen. — Preis Mk. 20,—.

THE NEW YORK PUBLIC LIBRARY
ASTOR, LENOX AND ... FOUNDATIONS

Centralblatt für Accumulatoren- und Elementenkunde.

Organ für Wissenschaft und Technik.

I. Jahrgang. 1. Februar 1900. Nr. 3.

ÜBER NORMALELEMENTE.

Von Prof. Dr. *W. Jaeger.*

(Fortsetzung.)

B. Spezieller Teil.

ach diesen theoretischen Betrachtungen, auf welche wir im Folgenden zum Teil zurückgreifen werden, wollen wir uns zur Besprechung der einzelnen Arten und Formen von Normalelementen wenden.

Wie bereits erwähnt, haben heutzutage, wenigstens in Deutschland, die gröste Verbreitung die Normalelemente von Clark und von Weston, die daher auch im Folgenden am eingehendsten besprochen werden sollen. Da indessen das Daniell'sche Element in seinen verschiedenen Modifikationen früher vielfach als Normalelement benutzt wurde und auch wohl noch heute Verwendung findet, obwohl es den oben erwähnten Elementen an Güte erheblich nachsteht, so sollen die Hauptformen desselben hier auch kurz erwähnt werden. Die Formen, welche für die Normalelemente vorgeschlagen und verwendet worden sind, zeigen grosse Mannigfaltigkeiten und lassen sich z. T. auf einander zurückführen; am besten werden dieselben an der Hand der einzelnen Elementengattungen betrachtet. Man kann die Formen klassifizieren nach der Art und Weise, wie der Elektrolyt und Depolarisator getrennt sind; die Trennung kann bewirkt werden:

1. durch eine poröse Scheidewand (Thonzelle, Membran),
2. durch Anwendung zweier Gefässe, welche durch einen Heber, Verbindungsrohr oder dergleichen zusammenhängen,
3. durch Uebereinanderschichten von Depolarisator und Elektrolyt, wie z. B. beim Meidinger'schen Element; diese Methode ist besonders bei festen Depolarisatoren anwendbar.

Zwischen diesen Formen giebt es noch verschiedene Übergänge, die sich im Folgenden ergeben werden.

a) Daniell'sches Element.

Das Daniell'sche Element wird am besten in seiner reversiblen (vgl. S. 5), von Fleming angegebenen Form, bei der die Schwefelsäure durch Zinksulfatlösung ersetzt ist, also in der Form

$$Zn \mid ZnSO_4 \mid CuSO_4 \mid Cu$$

als Normalelement gebraucht, erfüllt aber auch dann nur in sehr geringem Masse die beiden Hauptforderungen für Konstanz und Reproduzierbarkeit. Dagegen ist sein Temperaturkoeffizient recht klein, es wird bei ihm also die ganze chemische Energie in Elektricität umgesetzt.

Bei dem Daniell'schen Arbeitselement[1]), welches bekanntlich in physikalischen Laboratorien vielfach als konstante Stromquelle für schwache Ströme benutzt wird, soweit es jetzt nicht durch die viel bequemeren und konstanteren Accumulatoren verdrängt

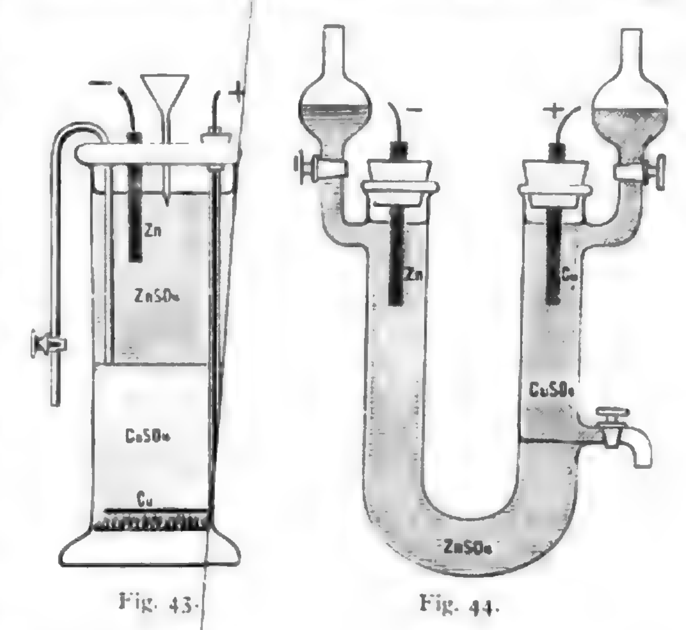


Fig. 43. Fig. 44.

ist, befindet sich meist das Zink mit dem Elektrolyt in einem Thoncylinder, während das Kupfersulfat mit dem Kupferpol ausserhalb desselben von einem Glasgefäss aufgenommen wird. Für das Normalelement verwendet man gewöhnlich andere Formen, die z. T. auf das in der Telegraphie benutzte Arbeitselement von Meidinger zurückzuführen sind. Hierzu gehört z. B. das als „Hoher Daniell" bezeichnete Element, das Helmholtz eingeführt hat[2]) (Fig. 43), sowie das Element von Fleming[3]) (Fig. 44).

[1]) Unter Arbeitselementen im Gegensatz zu Normalelementen sind stromgebende Elemente verstanden.

[2]) A. König, Wied. Ann. 16, 1; 1882.

[3]) Fleming, Phil. Mag. (5) 20, 126; 1885.

Bei diesen Elementen ist die Zinksulfatlösung durch vorsichtiges Aufgiessen über die Kupfersulfatlösung geschichtet, oder je nach der Konzentration auch umgekehrt. Das Helmholtz'sche Element besteht aus einem hohen gläsernen Standgefäss, auf dessen Boden eine Kupferplatte liegt, zu welcher ein durch ein Glasrohr isolierter Kupferdraht (positiver Pol) führt. Darüber befindet sich eine Schicht einer gesättigten Kupfersulfatlösung und über dieser eine Zinksulfatlösung. In die letztere taucht ein amalgamierter Zinkstab ein (negativer Pol). Beim Fleming-schen Element sind die Teile in der aus Fig. 44 ersichtlichen Weise in einem U-förmigen Glasrohr angeordnet. Ein Hauptübelstand besteht bei diesen Elementen in der Diffusion der beiden Lösungen. Wenn in Folge dieser Diffusion Kupfersulfatlösung an das Zink tritt, wird an demselben Kupfer ausgeschieden. Diesem Übelstand kann man z. T. wenigstens dadurch begegnen, dass die Zinksulfatlösung in der Nähe der Trennungsfläche teilweise weggenommen und dafür oben neue aufgegossen wird. Bei dem Element von Fleming sind zu diesem Zweck die seitlichen Hähne angebracht, während beim hohen Daniell durch einen bis nahe zur Trennungsschicht reichenden Glasheber mit Hahn die Lösung fortgenommen werden kann.

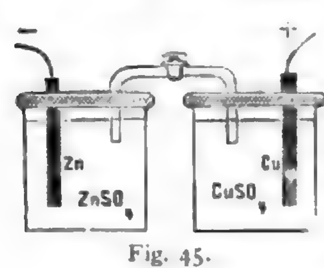


Fig. 45.

Fast vollständig lässt sich die Diffusion vermeiden durch Anwendung getrennter Gefässe (Fig. 45), die durch einen Heber mit Hahn verbunden sind; der Heber ist mit Zinksulfatlösung gefüllt und der Hahn wird nur beim Gebrauch des Elements geöffnet. Doch ist bei dieser Anordnung der innere Widerstand grösser, auch liegt die Gefahr vor, dass durch verschiedene Temperatur der Gefässe eine unrichtige E. M. K. erhalten wird. (Vgl. S. 30). Es giebt noch manche Modifikationen dieser Formen, doch würde es dem Zweck dieser Mitteilung nicht entprechen, auf diese noch weiter einzugehen.

Das Zink soll amalgamiert, das Kupfer elektrolytisch mit einer frischen Kupferhaut überzogen sein. Die Lösungen wurden in sehr verschiedener Konzentration angewandt, und durch diesen Umstand wurde eine ziemliche Konfusion hinsichtlich des Wertes der E. M. K. herbeigeführt[1]; wie an früherer Stelle gezeigt wurde (S. 30), hat eine Verdünnung der Zinksulfatlösung eine Erhöhung der E. M. K., eine Verdünnung der Kupfersulfatlösung eine Verminderung der E. M. K. zur Folge. Da das Element schon bald nach dem Zusammensetzen seine Spannung um einige Promille ändert, so ist es schwer, einen einigermassen zuverlässigen Wert für dasselbe anzugeben. Im Jahre 1892 gingen die für das Fleming'sche Element angegebenen Werte z. T. noch um drei Prozent auseinander und dabei wurde das Element zu Aichungen von Instrumenten benutzt; das würde heute einfach unmöglich erscheinen. Benutzt man die am zuverlässigsten erscheinenden Zahlen, so erhält man für ein Element mit konzentrierten Lösungen etwa 1,08 Volt. Abgesehen von den inneren Mängeln haben die Daniell'schen Normalelemente den jetzt gebräuchlichen Elementen gegenüber auch eine unhandliche Form.

[1]) Vgl. Lindeck, Über die E. M. K. des Normalelements von Fleming. Zeitschr. f. Instrk. **12**, 17; 1892.

b) Das Normalelement von Latimer Clark.

Die Einführung des Clark'schen Elements bedeutet entschieden einen grossen Fortschritt in der Geschichte der Normalelemente. Infolge seiner vorzüglichen Konstanz und Reproduzierbarkeit geniesst es wohl heutzutage die grösste Verbreitung; doch sei gleich hier bemerkt, dass sein sehr bedeutender Temperaturkoeffizient (fast ein Promille pro Grad) und die damit in Verbindung stehenden Übelstände bei den Messungen oft recht störend sind. Das im folgenden Abschnitt beschriebene Cadmium-Normalelement von Weston ist bei sonst gleich guten Eigenschaften von diesem Mangel frei und dürfte wohl in Folge dieses Umstandes allmählich das Clarkelement verdrängen. Wie schon erwähnt, hat das Clark'sche Element die schematische Zusammensetzung:

$$Zn \mid ZnSO_4 \mid Hg_2SO_4 \mid Hg.$$

Infolge der sehr geringen Löslichkeit des festen Depolarisators ist hier die Trennung desselben vom Elektrolyt einfacher als beim Daniell'schen Element. Eine besondere Trennung des Elektrolyts vom Depolarisator durch eine Thonzelle oder ähnliches, ist also hier an und für sich überflüssig. Wenn eine solche Trennung doch ausgeführt wird, geschieht es meist im Interesse der Transportfähigkeit der Elemente. Auf diesen Faktor muss auch häufig Rücksicht genommen werden. Es stellt sich bei diesen Elementen ein chemisches Gleichgewicht her, indem die im Element befindliche Zinksulfat-Lösung sich allmählich mit Merkurosulfat sättigt; dieser Gleichgewichtszustand kann aber auch von vornherein her-

gestellt werden. Die Elemente mit gesättigter Lösung von Zinksulfat und Überschuss an festen Krystallen dieses Salzes ($ZnSO_4 + 7H_2O$) von denen zunächst allein die Rede sein soll, sind also im chemischen Gleichgewicht in folgender Weise zusammengesetzt:

$$\underset{\text{fest}}{Zn \mid (ZnSO_4 + 7H_2O)} \quad \underset{\text{flüssig}}{H_2O + m\,ZnSO_4 + n\,Hg_2SO_4} \mid \underset{\text{fest}}{Hg_2SO_4} \mid Hg.$$

Der Elektrolyt ist sowohl mit Zinksulfat wie mit Merkurosulfat gesättigt und ist in Berührung mit den festen Phasen dieser Salze. (Vgl. auch S. 5).

Verschiedene Formen der Clark-Elemente.

Die ursprünglich von Clark angegebene einfache Form[1]), welche auch vom Board of Trade in England als Normalform angenommen wurde, entspricht in der Anordnung dem Daniellschen Element in der Form von Fig. 43.

Am Boden des cylindrischen Glasgefässes (Fig. 46) befindet sich Quecksilber, darüber der feste Depolarisator (Merkurosulfat), der mit einer Schicht fester Krystalle von Zinksulfat bedeckt ist; über diesen befindet sich die gesättigte Lösung von Zinksulfat, in welche ein amalgamierter Zinkstab eintaucht. Die Zuleitung zum Quecksilber geschieht entweder von obenher durch einen mittels Glasröhre isolierten Platindraht (Fig. 46) oder von unten durch einen in das Glas eingeschmolzenen Draht (Fig. 47). Das Quecksilber kann auch ganz fortbleiben und an seiner Stelle ein amalgamiertes Platinblech oder eine Spirale aus amalgamiertem Platindraht verwandt werden; gut amalgamiertes Platin (siehe später: Vorschriften) zeigt gegen reines Quecksilber keine Spannungsunterschiede bis zu Hunderttausendtel Volt. (Glazebrook und Skinner benutzten zu demselben Zweck auch amalgamiertes Antimon.[2]) Oben ist das Glasgefäss durch einen Kork, der den Zinkstab und die Glasröhre hält, und durch eine aufgeschüttete Harzmasse (Marineleim) verschlossen. Guter Siegellack dürfte für diesen Zweck allerdings besser sein, da man wegen der Löslichkeit des Marineleims sonst die Elemente nicht ganz in Petroleum einstellen kann (vgl. S. 30). Bei dieser Anordnung des Elements fallen zwei Fehlerquellen leicht ins Auge. Einmal können Teile des Zinks sich ablösen und so zu dem Quecksilber gelangen; dadurch wird die E. M. K. des Elements beträchtlich verkleinert und kann sogar Null werden, da Zinkamalgam schon bei sehr geringem Zinkgehalt keinen Spannungsunterschied gegen amalgamiertes Zink besitzt. Sodann wird sich beim Steigen der Temperatur der Zinkstab zum Teil in ungesättigter Lösung von Zinksulfat befinden; es entstehen Schichten verschiedener konzentrierter Lösungen, die sich nur langsam durch Diffusion ausgleichen. Erst nach langer Zeit wird die ganze Lösung für die betreffende Temperatur mit Zinksulfat gesättigt sein.[1]) Infolge der verdünnten Lösung wird die E. M. K. des Elementes höher sein als die normale (siehe S. 30) und man wird demnach bei steigender Temperatur eine höhere E. M. K. messen als bei fallender. (Diese Erscheinung, welche ein bei Clarkelementen

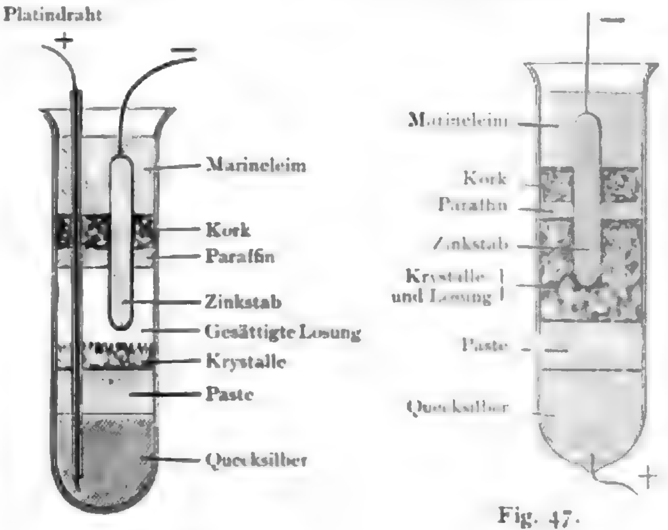


Fig. 46.

Fig. 47.

häufig auftretender Übelstand ist, und den man mit der Hysteresis bei Magneten in Parallele setzen könnte, wird von den Engländern mit „lag" bezeichnet; ein passendes deutsches Wort hierfür ist mir nicht bekannt.) Ausserdem entstehen in Folge der verschieden konzentrierten Schichten Lokalströme (vgl. Konzentrationselemente S. 30), welche allerdings einen rascheren Ausgleich der Konzentration bewirken, aber auch das Zink korrodieren. Diesem Übelstand kann man auf zweierlei Weise begegnen; man füllt entweder den ganzen oberen Teil des Elements mit Krystallen von Zinksulfat (Cristal cell von Callendar und Barnes[2]), Fig. 47), wodurch

[1]) Latimer Clark, A Standard Voltaic Battery, Phil. Trans. **164**, 1; 1874.

[2]) Glazebrook und Skinner, On the Clark Cell as a standard of electromotive force, Phil. Trans. **183**, 567; 1892.

[1]) Hierauf hat meines Wissens zuerst Hr. Lindeck aufmerksam gemacht; vgl. Bemerkungen über die E. M. K. des Clark-Elementes, Zeitschr. f. Instrk. **12**, 12; 1892.

[2]) Callendar and Barnes, On the variation of the electromotive force of different forms of the Clark Standard Cell with temperature and with strength of solution. Proc. Roy. Soc. **62**, 117; 1897.

Digitized by Google

die Elemente auch transportfähig werden, oder man isoliert das Zink z. B. durch ein Glasrohr bis auf den Teil, der sich innerhalb der Krystalle befindet. Vgl. das Clarkelement nach Feussner (s. unten). Auch das von Carhart angegebene Element mit Zinkscheibe gehört hierher.

Die ersterwähnte Fehlerquelle, die Verunreinigung des Quecksilbers durch losgelöstes Zink, kann man entweder dadurch vermeiden, dass man die Anordnung umdreht, also das Zink unten hinbringt, wobei man dann natürlich statt des Quecksilbers amalgamiertes Platin verwenden muss, oder indem man Zink und Quecksilber ganz trennt. Dies kann in der von Rayleigh[1]) angegebenen Weise unter Benutzung eines H-förmigen Gefässes geschehen (Fig. 48) oder indem man eine Thonzelle anwendet, wie es beim Element von Feussner der Fall ist (Fig. 49). Bringt man das Zink (oder in diesem Fall Zinkamalgam) an den Boden des Gefässes (Fig. 48), so vermeidet man gleichzeitig beide Fehlerquellen.

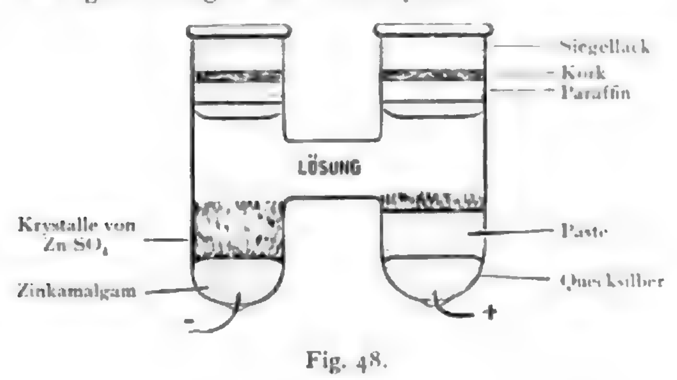


Fig. 48.

Die von Feussner[2]) angegebene Form des Clarkschen Elements mit Thoncylinder (Fig. 49) war die erste, welche an der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt zu Aichungen zugelassen wurde und geniesst wohl auch zur Zeit in Deutschland die grösste Verbreitung.

Das Element ist so montiert, dass es transport- und versandfähig ist. Am Boden eines cylindrischen Glasgefässes befindet sich eine Schicht von Zinksulfatkrystallen, in welche das umgebogene Ende des amalgamierten Zinkstabes eintaucht; der übrige Teil des Zinkstabes ist durch eine Glasröhre isoliert; über den Krystallen befindet sich eine gesättigte Lösung von Zinksulfat.. Der Thoncylinder (links auf der Fig. 49) ist mit der unten beschriebenen Paste angefüllt, die im wesentlichen aus Merkurosulfat (Depolarisator) besteht, und enthält als positiven Pol ein amalgamiertes Platinblech. Auf die Zinksulfatlösung ist zunächst eine Schicht Paraffin gegossen, über der sich ein Kork befindet. Der letzte, luftdichte Verschluss wird durch einen Harzkitt bewirkt. Durch diese verschiedenen Schichten wird auch der Zinkstab und der Thoncylinder in seiner Lage gehalten. Von den beiden Polen führen spiralförmige Drähte zu den Klemmen, die in einem Ebonitdeckel sitzen; das Glasgefäss ist zum Schutz noch von einem Metallmantel umgeben. Da man bei dem Clark-Element die Temperatur der Elek-

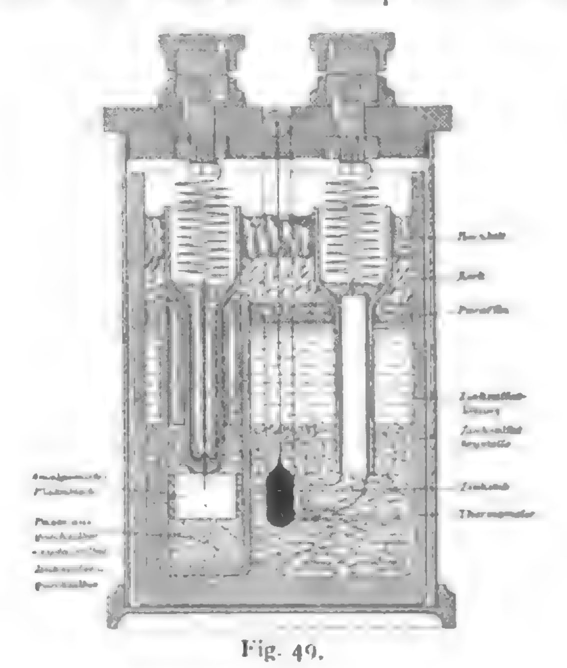


Fig. 49.

troden kennen muss (auf etwa 0,1°, wenn 1 Zehntausendtel der E. M. K. sicher sein soll), so ist noch ein umgebogenes, in ganze Grade geteiltes Thermometer im Kork befestigt, dessen geteilte Röhre auf dem Deckel des Gefässes aufliegt, während sich das Thermometergefäss in der Höhe der Elektroden befindet. Derartige Elemente werden z. B. von O. Wolff in Berlin, Hartmann & Braun in Frankfurt a. M. und Anderen geliefert, gewöhnlich mit Prüfungsschein der Reichsanstalt.

Die oben erwähnte Umkehrung der Elektroden (Zink unten, amalgamiertes Platin oben) liefert Formen, wie Fig. 50[1]), die besonders auch für Elemente mit geringem Widerstand geeignet sind. Auf dem Boden befindet sich das Zinkamalgam, darüber eine Schicht von Zinksulfatkrystallen, die mit gesättigter Lösung dieses Salzes getränkt sind; in der Merkurosulfat-Paste, welche die oberste Schicht bildet, be-

[1]) Rayleigh, On the Clark cell as a Standard of electromotive force; Phil. Trans. **176**, 781; 1885.

[2]) Feussner, Die Ziele der neueren elektrotechnischen Arbeiten der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt. Sammlung elektrotechnischer Vorträge Bd. 1, 3. Heft, S. 135; 1897.

[1]) Kahle, Zeitschr. f. Instrumentenk. **13**, 208; 1893.

Digitized by Google

findet sich das amalgamierte Platinblech; oben kann das Glasgefäss zugeschmolzen sein, so dass jede Verdunstung ausgeschlossen ist. Wenn man die Elektroden gross wählt und sie nahe aneinander bringt, kann man den Widerstand relativ sehr gering machen; für manche Verwendungsweisen des Normalelements wird dies von Vorteil sein.

Häufig ist auch die Anwendung der von Rayleigh angegebenen H-Form sehr bequem und vorteilhaft (Fig. 48). Die Elektroden nehmen, besonders wenn das Gefäss in Petroleum gesetzt wird, rasch die Temperatur der Umgebung an und die vollkommene Trennung der beiden Elektroden ist hier auf die einfachste Weise bewirkt. Die Form wird daher meist für Präzisions-Normale benutzt. Da sich diese Elemente leicht und rasch zusammensetzen lassen, eignen sie sich auch besonders zum näheren Studium der Eigenschaften von Elementen. Am empfehlenswertesten ist die Anordnung von Fig. 51. Auf dem Boden des einen Schenkels befindet sich Zinkamalgam (von etwa 10 % Zink), auf dem des anderen Schenkels reines Quecksilber; als Zuleitungsdrähte dienen eingeschmolzene Platindrähte. Über dem Quecksilber befindet sich eine Schicht der Merkurosulfatpaste, über dem Zinkamalgam eine solche von Zinksulfatkrystallen. Der übrige Teil des Gefässes wird von konzentrierter Zinksulfatlösung eingenommen. Ein transportables Element erhält man dadurch, dass man auch den von der Zinksulfatlösung sonst eingenommenen Raum ganz mit Paste füllt und das Quecksilber durch amalgamiertes Platin ersetzt. Der obere Verschluss der Elemente wird zunächst durch eine Schicht Paraffin bewirkt, auf der eine Korkscheibe aufliegt; den letzten Abschluss bildet guter Siegellack.

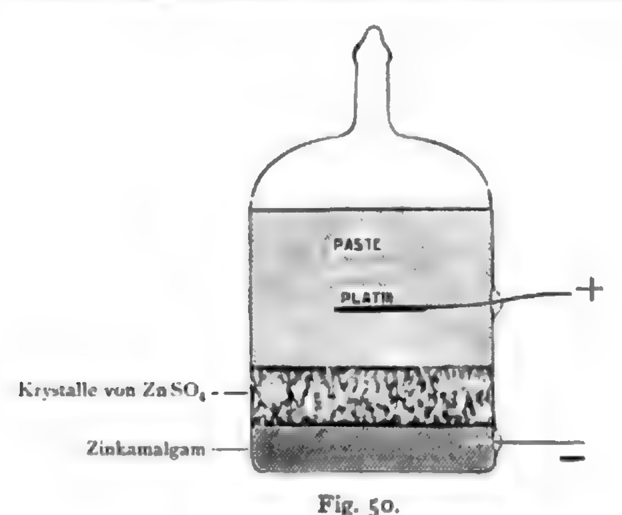


Fig. 50.

Etwas modifizierte Elemente dieser letzten Art wurden von Herrn Kahle[1]) vorgeschlagen (Fig. 50). Die Anordnung dieses Elements, welches also ganz mit der Merkurosulfat-Paste angefüllt ist, erhellt nach dem oben gesagten ohne Weiteres aus der Figur. Die λ-Form der Elemente ermöglicht einen guten Verschluss, doch ist die Füllung der Elemente etwas schwieriger als bei der H-Form; der eingeschliffene Glasstöpsel, in welchen gleichzeitig das Thermometer eingeschmolzen ist, wird mit Schellacklösung eingekittet. Das Gefäss ist in einem Metallgehäuse montiert, auf dessen Ebonitdeckel die Polklemmen sitzen.

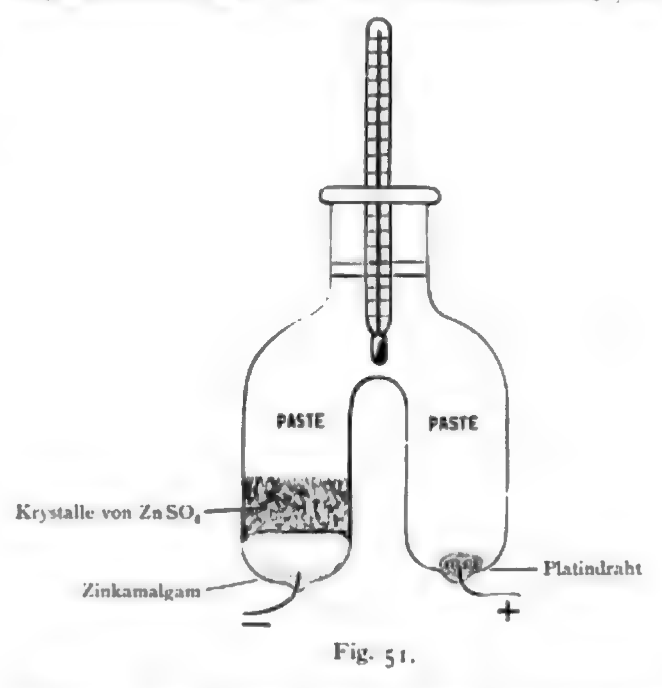


Fig. 51.

Bei den H- und λ-förmigen Elementen ist der innere Widerstand relativ gross, besonders wenn dieselben ganz mit Paste gefüllt sind; man wendet sie deshalb nur da an, wo es auf die Grösse des Widerstandes wenig ankommt, also besonders bei Kompensationsmethoden. Auch kommt es häufig vor, selbst bei Anwendung ganz reiner Materialien, dass sich über dem Zinkamalgam allmählich eine Gasschicht bildet, welche die Zinksulfatkrystalle hochhebt und dadurch den Kontakt unterbricht; man kann diesen Uebelstand mitunter durch vorsichtiges Erwärmen der Elemente bis auf 40° (siehe später) beseitigen. Gleichzeitig lockert man hierdurch die mit der Zeit fest zusammenbackenden Zinksulfatkrystalle, wodurch die Elemente besser der Temperaturänderung folgen. Die Anwendung fester Zinkamal-

[1]) K. Kahle, Vorschriften zur Herstellung von Clarkschen Normalelementen, Zeitschr. f. Instrk. 13, 191; 1893 und Wied. Ann. 51, 203; 1894.

Digitized by Google

game verursacht bisweilen ein Zerspringen der Glasgefässe infolge der ungleichen Ausdehnung. Für Elemente, die nicht transportiert werden sollen, empfiehlt sich deshalb die Anwendung eines dünneren Amalgams; für solche Elemente ist auch die Füllung mit Zinksulfatlösung anstatt der ganz mit Paste gefüllten Gefässe vorzuziehen. Diese Form der Elemente (siehe Fig. 50) wird, wie gesagt, vorteilhaft für Präzisions-Normale, wie sie z. B. zum Aichen eingesandter Elemente Verwendung finden, benutzt.

Auf die verschiedenen Formen des Clark-Elementes bin ich hier etwas näher eingegangen, um zu zeigen, in wie mannigfacher Weise sich dieselben modifizieren lassen; wenn auch nicht alle Möglichkeiten in dem Vorstehenden erschöpft sind, so glaube ich doch die hauptsächlichen Formen erwähnt zu haben, die natürlich noch weiter variiert werden können; die beim Clark'schen Element besprochenen Formen lassen sich auch auf jedes andere Element mit festem Depolarisator anwenden. (Fortsetzung folgt.)

ÜBER EINEN ANZEIGER DES LADEZUSTANDES DER ACCUMULATOREN.

Von Professor *M. Bellati.*[1])

Es wäre sehr nützlich, ein Instrument zu haben, welches die vorrätige oder noch disponible elektrische Energie eines Accumulators anzeigte. Es könnte uns gleichzeitig davon in Kenntnis setzen, dass das Maximum der entsprechenden Ladung erreicht ist, dessen Überschreiten für manche Sorten von Accumulatoren gefährlich ist, sowie es als allgemeine Regel gelten kann, dass dadurch ein Energieverlust entsteht. Es könnte uns noch ein Zeichen geben, wann die Grenze der Entadung erreicht ist, da darunter zu gehen direkt den Accumulator beschädigt. Aber leider ist so ein Instrument noch nicht erfunden, und man versuchte es durch verschiedene mehr oder minder glückliche Griffe zu ersetzen.

Bis zu einem gewissen Grade bezeichnend für den Grad der Ladung könnte die Farbe der Metallplatten sein. Die Angaben eines Voltmeters wären schon genauer; wenn aber dieses Instrument auch vorzügliche Dienste bei Angaben über extremen Stand der Ladung leistet, kann es die verschiedenen Stufen der Ladung nicht angeben. Ein anderes Mittel wäre der Vorschlag von A. Crova und P. Garbe. Nach diesem sollte man die Veränderung des Gewichtes der Metallplatten während und nach der Ladung beobachten; diese Methode könnte man aber sicher kaum zu praktisch nennen. Es bleibt also nichts übrig, als den Grad der Ladung mittels der Dichtigkeit der Accumulatorenflüssigkeit zu bestimmen. Man könnte mit mehr oder weniger Recht voraussetzen, dass der Grad der Ladung den Veränderungen der Dichtigkeit der Flüssigkeit direkt proportional ist. Es würde sich also in diesem Falle nur um eine Bestimmung der Dichtigkeit handeln, deren Genauigkeit bis an die dritte Decimalzahl durchgeführt werden sollte. In der Praxis werden kleine handliche Aräometer für diesen Zweck gebraucht. Die Angaben eines Aräometers sind aber immer täuschend, da die oberflächliche Dichtigkeit der Flüssigkeit veränderlich ist. Ausserdem ist während der Dauer der Entladung die Dichtigkeit der Flüssigkeit in verschiedenen Höhen nicht im entferntesten gleichmässig, und dem entsprechend variieren die Angaben der Aräometer nach Massgabe der Verschiedenheit ihres Aufsteigens in der Flüssigkeit. Ein cylindrisches Aräometer, welches bis auf den Boden des Gefässes eingetaucht wäre, lässt sich nicht verwenden, da seine Empfindlichkeit nicht genügend wäre.

Um diese Übelstände der Aräometer zu beseitigen, verwenden die Herren Crova und Garbe[2]) Accumulatoren mit durchlochtem Boden, und setzen an dieser Stelle eine Röhre an, durch welche die Flüssigkeit in Kommunikation mit einer manometrischen Kapsel, welche durch eine Kautschukmembran verschlossen ist, gesetzt wird. Durch den Druck der Flüssigkeit, welcher mit der Dichtigkeit derselben variiert, zeigt sie die Bewegung des äussersten Endes einer leichten Hebelanordnung auf einem graduierten Zifferblatt. Oder sie passen in das im Boden der Accumulatoren gemachte Loch eine seitliche Röhre ein, welche oben eine genügend weite Mündung hat. Indem sie durch diese Mündung eine Flüssigkeit

[1]) In Übersetzung des französischen Manuskripts des Verfassers von Dr. Goldenberg.

[2]) Bestimmung und Notierung der Ladung der Accumulatoren. Compt. Rend. t. C., p. 1340. Über Regeln der Ladung und Entladung von Accumulatoren. Compt. Rend. t. CI, p. 240 (1885).

Digitized by Google

hineingiessen, welche sich mit dem angesäuerten Wasser des Accumulators nicht mischen kann und leichter als letzteres ist, und davon eine solche Menge verwenden, dass die Trennungsschichten der Flüssigkeiten sich in der seitlichen Röhre zeigen, bilden sie eine Art Aräometer von grosser Empfindlichkeit, welches die Veränderungen der Dichtigkeit der angesäuerten Flüssigkeit zeigt. Für eine ganze Accumulatorenladung hatte man durch diese Einrichtung Ortsveränderungen der Trennungsschichten der Flüssigkeiten, welche 8 bis 10 cm erreichten. Dieser Apparat wäre genügend empfindlich. Ich glaube aber kaum, dass er genügend zuverlässig ist, da man die Dichtigkeit der Flüssigkeit des unteren Teiles der Röhre, deren Höhe von 8 bis 10 cm variiert, nicht genau kennt, es also unmöglich ist, immer vergleichbare Werte zu erhalten.

Gegen ein anderes Verfahren, ebenfalls von Crova und Garbe, lassen sich noch stärkere Einwände geltend machen; es scheint, dass diese Physiker auch selbst nicht besonders überzeugt sind von der Brauchbarkeit ihrer Verfahren, weil sie die Methode der Wägungen für die beste erklären, von der anfangs gesprochen wurde, und die sie auch bei ihren Versuchen verwendeten. Manche Andere versuchten die Veränderung der Dichtigkeit der Flüssigkeit mittels der klassischen Methode von Archimedes zu bestimmen. Um aber ununterbrochene Anzeigen zu erzielen, bedienten sie sich nicht einer gewöhnlichen Wage, sondern einer Hebelanordnung mit einer graduierten Skala und einem Zeiger, welcher seine Stellung an der graduierten Skala entsprechend der wechselnden Dichtigkeit der Flüssigkeit veränderte. Auf diesem Prinzip beruht die Konstruktion des Apparates von Parker und auch des am meisten bekannten und auch vorzüglichen Apparates von Roux. Allein diese Instrumente sind ziemlich teuer. Sie sind aber auch deswegen wenig brauchbar, weil sie nicht fortwährend leistungsfähig sind. Die metallischen Teile der Instrumente verderben nämlich durch ihre notwendige Aufstellung im Accumulatorenraum, und dies geschieht desto rascher, da sie in der Nähe der Gefässe sich befinden müssen. Man kann diese Apparate in den Büchern noch finden, die Praxis bedient sich aber des Aräometers, so unvollkommen es auch ist.

Es giebt aber ein anderes Mittel zur Bestimmung der Dichtigkeit einer Flüssigkeit, welches meines Wissens in diesem Fall noch nicht verwendet wurde. Mir scheint, dass es sehr bequem ist, da es nur sehr einfache, nicht kostbare und wenig umfangreiche Apparate ohne metallische Teile verlangt. Es beruht auf dem Prinzip, dass in communicierenden Gefässen die Höhen zweier Flüssigkeiten über den Trennungsschichten im umgekehrten Verhältnisse der Dichten stehen. Die Konstruktion dieses Apparates kann so ausgeführt werden, wie es in der folgenden Fig. 52 angegeben ist.

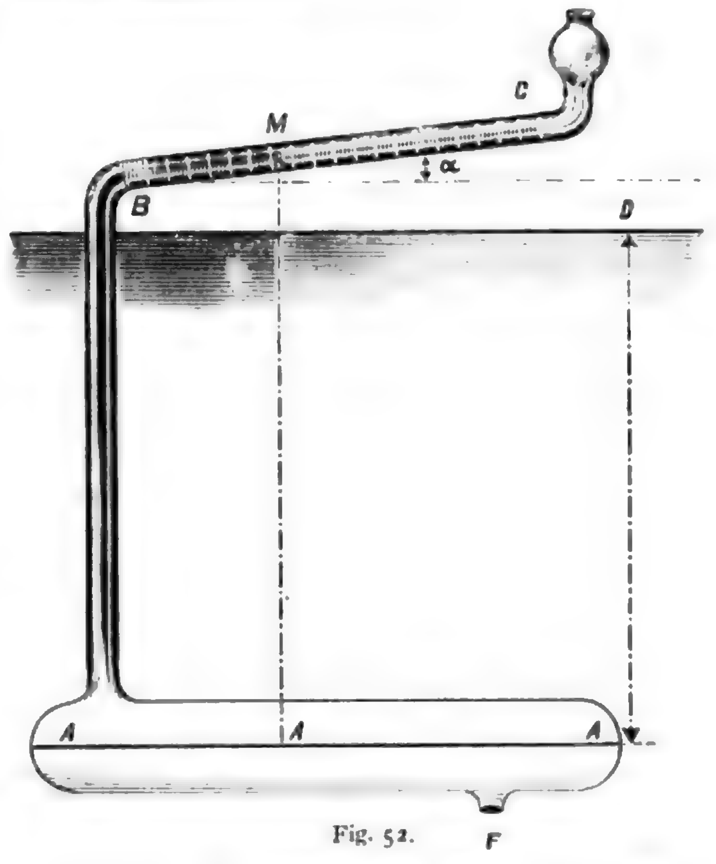


Fig. 52.

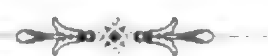
AA ist ein cylindrisches Gefäss aus Glas, welches unten eine Öffnung *F* hat. Nach oben verlängert es sich in eine Röhre aus Glas *ABC*, die anfangs vertikal läuft und nachher in dem Teile *BC* etwas geneigt gegen den Horizont ist. Dieser Teil ist in Millimeter geteilt. Über *AA*, bis zu einem gewissen Punkt *M*, ist der Apparat mit einer Flüssigkeit, welche leichter als das angesäuerte Accumulatorenwasser ist und sich mit letzterem nicht mischt, z. B. Petroleum, gefüllt. Dieses Wasser umgiebt den Apparat bis zum Niveau *D* und füllt auch die untere Hälfte des Cylinders unter der Linie *AA*. Das Gleichgewicht tritt also dann ein, wenn eine Säule des angesäuerten Wassers *DA* eben so viel wiegt wie eine Säule Petroleum *MA* von dem gleichen Querschnitt. Mit der Veränderung der Dichtigkeit der Flüssigkeit des Accumulators wechselt auch die Höhe der Säule des Petroleums. Da die Trennungsschicht der beiden Flüssigkeiten im Verhältniss zum Querschnitt der

Röhre sehr gross ist, so zeigen sich die Veränderungen der Höhe der Petroleumsäule nur an ihrem oberen Ende. Die kleine Neigung *BC* vergrössert stark die Empfindlichkeit des Apparates, weil die Ortsveränderung des Meniskus *M* grösser ist, als bei Anwendung einer vertikalen Röhre im Verhältnisse $1 : \sin \alpha$ der Fall wäre.

Wir wollen annehmen, dass der Apparat an dem Gefässe eines Accumulators gut befestigt ist, und dass das Niveau des angesäuerten Wassers unverändert bleibt. Beobachtet man die Stellung des Meniskus, wenn der Accumulator geladen werden muss (E. M. K. = 1,80—1,85 V.), und wenn er die volle Ladung erreicht hat, so hätte man in diesem Zwischenraume eine Scala, welche uns den Grad der Ladung eines Accumulators zeigen könnte. Es wäre manchmal bequemer, wenn der Zwischenraum, der einer vollen Ladung des Accumulators entspricht, durch Teilungsgrade z. B. von 100 mm gekennzeichnet würde oder auch durch das Multiplum der Kapazität eines Accumulators ausgedrückt in Ampèrestunden. Dazu muss die Röhre passend geneigt werden, was durch eine horizontale eingeschliffene Verbindung, deren Achse senkrecht zur Achse der Röhre stehen würde, erreicht werden könnte. Der Punkt der Begegnung dieser beiden Achsen wird zum Nullpunkt, und wird immer auf derselben Höhe bleiben, was für eine Neigung man der Röhre auch geben mag. Ist der Accumulator entladen, so kann man das Instrument hoch heben oder sinken lassen, oder in kurzer Zeit die Höhe des angesäuerten Wassers so modifizieren, dass der Meniskus des Petroleums[1]) auf den Nullpunkt gebracht wird. Ist der Accumulator geladen, so dreht man die Röhre und giebt ihr eine solche Neigung, dass der Meniskus mit Punkt 100 der Teilung zusammentrifft oder mit dem Teilungsstrich, welcher die volle Ladung bezeichnen soll. Die noch disponiblen Ladungsmengen werden also entweder in Teilen von 100 oder in Ampèrestunden ausgedrückt.

Die Empfindlichkeit dieses Anzeigers ist sozusagen unbegrenzt. Damit aber die Genauigkeit nicht durch Täuschungen leiden kann, muss man einige Vorsichtsmassregeln vornehmen. Erstens ist es notwendig, dass man sehr genau die Lage des Meniskus ablesen kann, auch wenn die Röhre sehr wenig geneigt ist. Das wird durch Anwendung von Capillarröhren erreicht, da in diesem Falle der Meniskus sich ganz deutlich zeigt. Weiter darf die Oberfläche der äusseren Flüssigkeit sich nicht durch Verdampfen ändern. Dies kann bis zu einem gewissen Grade dadurch erreicht werden, dass man das angesäuerte Wasser mit einem schweren Öl bedeckt. Es wäre aber besser, durch Zugiessen von etwas Wasser das ursprüngliche Niveau wieder herzustellen. Das Niveau könnte sehr gut durch einen Stift aus Emaille, welcher gänzlich in das Wasser eintaucht und dessen Ende mit dem Flüssigkeitsspiegel abschneidet, angegeben werden. Eine andere Ursache eines Fehlers ist die Veränderung der Temperatur, da im Allgemeinen ein Unterschied der thermischen Ausdehnbarkeit zwischen den beiden Flüssigkeiten, welche sich innerhalb und ausserhalb des Anzeigers befinden, vorhanden ist. Um dadurch verursachte Fehler zu verringern, muss man zuerst vermeiden, dass im Accumulatorenraume starke Temperaturschwankungen herrschen; dies wäre schon für sich ausreichend. Es wäre auch für diesen Zweck gut, das Petroleum durch eine minder flüchtige Flüssigkeit zu ersetzen; es wäre aber vielleicht noch besser, die Korrektur des Fehlers durch die Anwendung eines Kunstgriffes, welcher denjenigen, die sich mit Thermometrie beschäftigen, sehr wohl bekannt ist, herbeizuführen. Es genügt, an der Seite des Accumulators ein Thermometer mit Petroleumfüllung aufzustellen, welches so konstruiert ist, dass gleiche Temperaturschwankungen die gleiche Verschiebung des Gipfels seiner Säule wie des Meniskus der Röhre des Anzeigers herbeiführen. Es ist dann nichts leichter als diese Korrektur anzubringen. Und da man nur den Grenzpunkt der Korrektur kennen will, so kann man die Kapazität des Ergänzungs-Thermometers nur annähernd bestimmen. Die Quantität des Petroleums wäre z. B. $\frac{v \cdot h}{\sin \alpha}$, wo v die Kapazität eines Centimeters der Thermometerröhre und h die Höhe MA, in Centimetern ausgedrückt, bedeutet. Man könnte die Thermometerröhre seitwärts von derjenigen des Anzeigers befestigen; dann könnte man die in den Anzeiger eingravierte Skala durch eine bewegliche ersetzen, und durch ihre Verschiebung könnte man jede andere Korrektur vermeiden. Ich will mich aber weder auf die eine Anordnung noch auf andere versteifen, die leicht ersonnen werden und in bestimmten Fällen vorteilhaft sein können.

Ingenieurschule der Universität Padua.
Dezember 1899.



[1]) Um zu vermeiden, dass dieser Nullpunkt gerade auf die Biegung der Röhre fällt, kann man dem ersten Teil der geneigten Röhre eine U-Form geben.

Digitized by Google

Patent- und Zeitschriftenschau.

In **Trockenelementen** will Charles Edw. Burroughs so viel Erregerflüssigkeit als ohne Schädigung des Trockencharakters möglich ist aufspeichern, die Energie aufrechterhalten, die Erholungsfähigkeit vermehren, die Wirksamkeit erhöhen und doch die Konstruktion verbilligen. Die Kohlenelektrode *A* (Fig. 53) wird von Graphit *B* in dem Beutel *C* umgeben. Die andere Elektrode 6, deren Material Zink oder galvanisiertes Eisen ist, besteht vorteilhaft aus zwei halbcylindrischen oder mehreren der Innenwandung des Gefässes *D* entsprechend gebogenen Platten. Das absorbierende Material *E* muss gleichförmig dicht sein und eine glatte, regelmässige Aussenfläche haben, so dass es sich an allen Stellen dicht an die innere Oberfläche des Zinkcylinders *g* anlegt. Dies kann z. B. dadurch erreicht werden, dass man um den Beutel *BC* gleichförmig Wattelagen wickelt. Das Tränken mit dem Elektrolyten (z. B. Zinkchlorid- und Salmiaklösung, in der Manganoxyd [jedenfalls Superoxyd, P.] aufgeschwemmt ist) geschieht am besten vor dem Herumrollen, damit die hauptsächlich wirksamen ungelösten Teilchen sich gleichmässig verteilen. Um diesen getränkten Cylinder wird die äussere Elektrode fest herumgepresst und in ein möglichst enges Gefäss eingesetzt, so dass durch das Ausdehnungsbestreben des zusammengepressten Absorptionsmaterials es fest gegen die Zinkelektrode gepresst wird. Auf das absorbierende gesättigte Material *E* wird anderes *G* gepackt. Der Wattecylinder kann mit Band umwickelt werden, um ihm eine glattere Oberfläche zu geben. Lecken des Elementes wird, wie gewöhnlich, vermieden, durch die Scheiben 9 und 10 aus Metall oder geschellacktem oder gefirnisstem Papier, die trockne Absorptionsschicht *H* und die Verschlussschicht 12 aus Wachs, Teer u. s. w. (Amer. P. 636318 vom 21. Nov. 1898; übertragen auf Norton P. Otis; Patentschrift mit 3 Fig.).

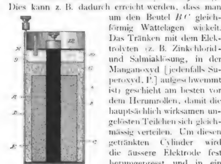


Fig. 53.

An dem Braunstein im Elektrolyten dürfte der Erfinder wenig Freude erleben. D. Schriftl.

Die **verbesserte Anfertigung von Bleiplatten für Accumulatoren** von Marcel Wuillot bezweckt die Vermehrung ihrer Wirksamkeit durch Erhöhung ihrer Reinheit und Vergrösserung ihrer wirksamen Oberfläche. Die Platten werden vor dem Formieren oder Pastieren einer Behandlung unterworfen, durch die fein gepulverte harte Substanzen, wie Kieselerde, Sand, Schmirgel, Glas, Kupfer- oder Eisenfeilspäne mittels einer Art Gebläse geeigneter Konstruktion durch einen Luft-, Gas-, Dampf-, Wasser- oder anderen Flüssigkeitsstrom auf die Elektroden geblasen werden. Hierdurch wird die Oberfläche der Platten vollständig von Unreinigkeiten gesäubert und schwammartig aufgelockert, was die elektrochemische Einwirkung erleichtert und der aktiven Masse einen besseren Halt und eine grössere Oberfläche gewährt. Da die feinen Partikel in die kleinsten Zwischenräume eindringen, so ist der neue Prozess sowohl für glatte als auch für gerippte etc. Oberflächen anwendbar. Wenn Accumulatorplatten mit feinen Rippen versehen sind, die zum Festhalten der aktiven Masse zusammengebogen werden sollen, so wird dies Zusammenbiegen durch das Blasverfahren leicht und genau bewirkt. (E. P. 23728 vom 28. November 1899.) S.

Dauerhafte, elastische und poröse Elektrodenplatten zu Accumulatoren will Leopold Tobiansky dadurch erhalten, dass er elastische Fäden, Drähte oder Bänder (aus Kautschuk, Guttapercha, Leder u. dergl.) mit vergoldeten oder platinierten Fäden resp. Gold- oder Platindrähten zu Geweben verarbeitet, diese dann zu Behältern formt, die in Metallrahmen eingefasst werden können, und mit der aktiven Masse füllt. Man kann auch vergoldete oder platinierte Metallstäbe spiralartig etc. zu einer Platte formen, mit Metallstäben befestigen und mit aktiver Masse ausfüllen. Deren Porosität wird dadurch erreicht, dass man die Bleioxyde mit solchen Substanzen mengt, die durch den Elektrolyten entweder völlig zerstört werden, wobei eine grosse Anzahl von Poren zurückbleibt, oder die zu schwammiger Cellulose umgewandelt oder verkohlt werden. Geeignet sollen besonders Stoffe pflanzlichen Ursprungs sein, wie z. B. Holz, Stroh, Kork, Moose, Gräser, die im ganzen oder zerkleinert zur aktiven Masse zugegeben und hierauf weiter verarbeitet werden. (Ungar. P. 16855 vom 20. Juli 1899.) B.

Der letzte Teil der „Erfindung" ist alles andere als neu und kaum zu empfehlen. Wie sich der erste Teil bewähren wird, bleibt abzuwarten. D. Schriftl.

Die **Sammlerelektrode mit nachgiebigem Metallrahmen** von Fräulein Wilhelmine Gräber unterscheidet sich von den bekannt gewordenen Anordnungen dieser Art, wie sie z. B. die deutsche Patentschrift 69586 und die schweizerische Patentschrift 13553 aufweisen, dadurch, dass an der einen Seite des Rahmens eine durch Federn gegen die Masse gepresste Zwischenplatte angeordnet ist. Dadurch wird der Vorzug erreicht, dass der bewegliche Rahmenteil besser der Ausdehnung und Zusammenziehung der Masse folgen kann, was ein besseres Zusammenhalten der Masse und eine sichere Verbindung zwischen der Masse und dem den Strom zu- bezw. ableitenden Rahmen ermöglicht. In der

S

Digitized by Google

Fig. 54 und 55 umschliesst der Rahmen *a*, durch den der Ableitungsstreifen *b* geht, den Bleirahmen *c c*¹, dessen Innenseite mit V-förmigen Rinnen zum besseren Halten der wirksamen Masse *d* versehen ist. In den Löchern des Rahmenteiles *c*¹ sitzen Stifte *e*, welche die ineinander schiebbaren Hülsen *f* tragen. In ihnen befinden sich Federn *g* aus Stahl oder Messing, die durch die Stifte *e* die in den Seitennuten des Rahmens *c* beweglich gelagerte Leiste *h* gegen die Masse *d* drücken. Bei deren Eintragen in den Rahmen muss zwischen Leiste *h* und dem oberen Rahmenteil *c*¹ ein freier Raum bleiben, der die Ausdehnung der Masse um ungefähr 6% nach dieser Seite hin zulässt. Dem plastischen Brei von Bleioxyd und Schwefelsäure sind Schweinsborsten zugesetzt, die vorher in Natron- oder Kalilauge gekocht, dann getrocknet und in eine Gummilösung getaucht worden sind. Die Masse wird durch eine Presse fest in den Rahmen eingepresst und getrocknet. Vor dem Formieren wird die Elektrode in den Umfassungsrahmen *a* eingesetzt, worauf die Stifte *e* in die Löcher des oberen Rahmenteiles *c*¹ gesteckt werden. Die Hülsen *f* werden behufs besserer Dichtung teilweise mit Fett gefüllt, worauf die Spiralfedern *g* in die Hülsen *f* eingesetzt, die Hülsen ineinandergeschoben und auf den Kopf des Stiftes *e* gesetzt werden. (D. P. 107 513 vom 6. Dez. 1898; Patentschrift mit 3 Fig.)

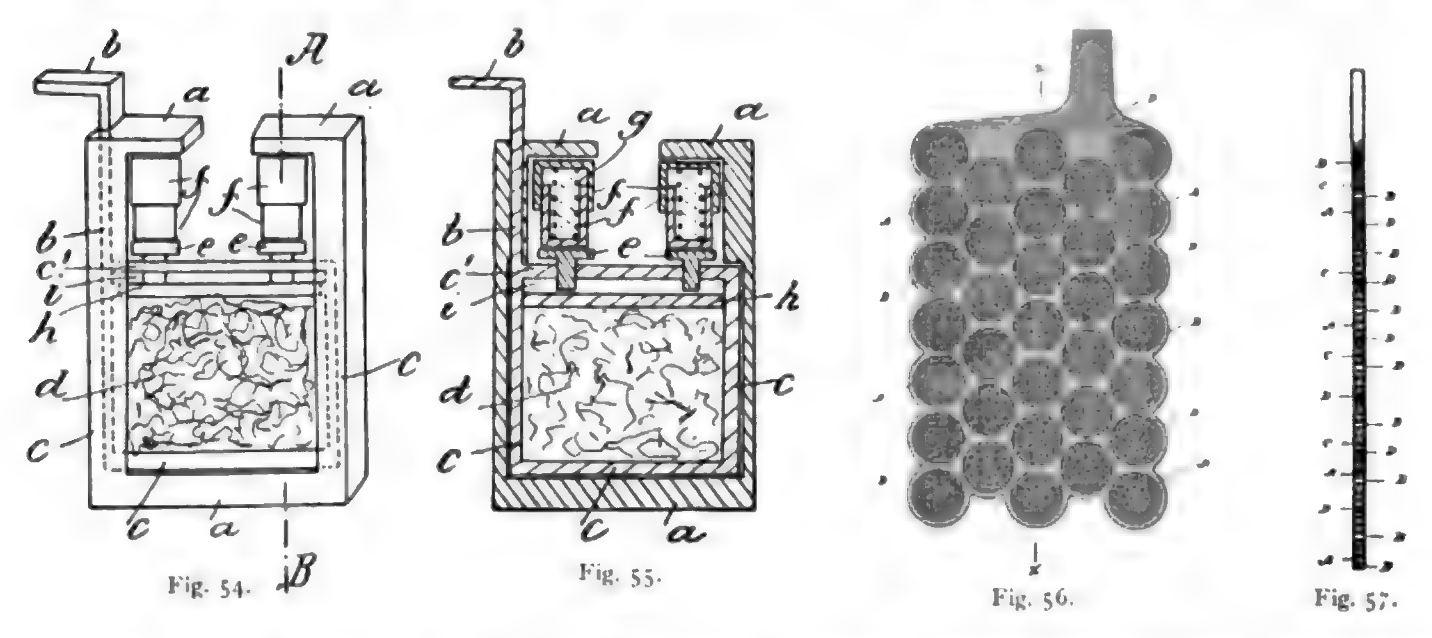


Fig. 54. Fig. 55. Fig. 56. Fig. 57.

Verbesserungen an Sammlerbatterien und an der Konstruktion ihrer Platten; von William W. Hanscom und Arthur Hough. Einem den Erfindern früher erteilten Patente (A. P. 593 803, erteilt am 16. November 1897) zufolge, wurde die aktive Masse aus einer Mischung von Bleiglätte, Zucker und Ammoniumsulfat hergestellt, und zu einer Paste geformt. Diese wurde in eine Form gebracht und erhärten gelassen. Dann wurden die erhärteten Blöcke elektrolytisch zu Schwammblei reduziert und die Kanten derselben schräg zusammengepresst, auf welche der Rahmen oder Träger der Platte hernach aufgeschweisst wurde.

Bei der gegenwärtigen Erfindung ist nur die Art und Weise der Kombination von Bleiglätte, Zucker und Ammoniumsulfat und die Art des Zusammenpressens der Kanten der Blöcke aus aktiver Masse verbessert, um die Konstruktion zu erleichtern und zu verbilligen, um das Verhältnis der aktiven Masse in der fertigen Platte zu erhöhen und die gesamte Oberfläche der aktiven Masse dem Elektrolyten auszusetzen. Als eine weitere Verbesserung ist die aktive Masse mit einer Reihe von Durchbohrungen zur Zirkulation des Elektrolyten und Vergrösserung der Oberfläche versehen.

Die aktive Masse wird folgendermassen hergestellt: Trocken gepulverte Bleiglätte wird in eine zur Erzeugung einer scheibenähnlichen Gestalt geeignete Form gefüllt. Diese Form ist vorzugsweise cylindrisch und an beiden Enden offen zur späteren Entfernung der gepressten Kugeln. In den Cylinder wird dann eine Lösung von Zucker und Ammoniumsulfat gewünschter Konzentration gebracht. Diese Lösung durchdringt rasch die gepulverte Bleiglätte und wird von ihr aufgenommen. Nach dem Trocknen werden die Kugeln mit einer weiten mittleren *B* (Fig. 56 u. 57) und mit engen Zirkulationsdurchbohrungen *C* versehen. Die Durchbohrung *B* dient dazu, um die Kugeln auf einen geeigneten Metallstab aufzureihen zur elektrolytischen Reduktion. Es hat sich herausgestellt, dass durch Umwinden der Aussenseite der vereinigten Kugeln mit einem fortlaufenden Draht, durch den der Ladestrom fliesst, eine schnelle Reduktion erzielt wird; indes ist dies nicht wesentlich, da der Strom durch den mittleren Stab eingeführt werden kann.

Ist die Reduktion von der Aussenseite um etwa 3 mm nach innen fortgeschritten, so werden die reduzierten schwammförmigen Oberflächen der Kugeln zusammengepresst. Dies erfolgt auf einer rotierenden Maschine, bei welcher die Kanten der sich drehenden Kugeln gegen eine Walze gepresst werden.

Digitized by Google

Alsdann werden die so vorbereiteten Kugeln in eine Form gebracht, so dass sie möglichst nahe bei einander liegen und dem geschmolzenen Blei des Rahmens gestatten um sie herum zu fliessen. Die Zwischenräume zwischen den einzelnen Kugeln werden so eng als möglich gemacht, um gerade nur so viel Blei im Rahmen zu haben, als es die Stützung der Platte und die Stromzuleitung erfordert.

Der Zusammenhang zwischen dem Rahmen und den Kugeln ist so vollständig, dass die Möglichkeit einer Bleisulfatbildung zwischen beiden ausgeschlossen ist. Auch wird die gesammte Oberfläche dem Elektrolyten ausgesetzt und nicht wie bisher teilweise vom Rahmen bedeckt. Die Durchbohrungen *C*, welche der Zirkulation dienen, bewirken, dass die Kugeln durch und durch der Einwirkung des Elektrolyten unterworfen sind, und dadurch das Ein- und Austreten desselben ausgleichen. Diese Löcher C können durch in der Form belassene Stifte oder nachheriges Bohren erzielt werden. (Amer. P. 638390 vom 6. April 1899.) S.

Sammler-Batterien und gesonderte Anlagen. Für private Etablissements empfiehlt sich nach Alton D. Adams statt gesonderter Maschinen-Einrichtungen der Gebrauch von Sammlerbatterien, wenn sie zu Zeiten geringen öffentlichen Bedarfs billig, z. B. zu 12,5 Pfg. für 1 K.-W.-Stde. geladen werden können, zumal da für Abdampf und Maschinenwärter sonst keine Verwendung sein würde. Statt auf 21 Pfg. würde 1 K.-W.-Stde. auf 17 Pfg. zu stehen kommen. Ausserdem würde die Centrale dabei gewinnen, da in Zeiten geringer Abnahme elektrischer Energie die Maschinen besser ausgenutzt werden könnten. Dazu kommen für den Abnehmer geringere Anschaffungskosten für Leitungen, weniger Spannungsverlust in ihnen und nahezu vollkommene Spannungsregelung. Daher richten auch die Elektricitätsgesellschaften, die mit direktem Strom und niedriger Spannung arbeiten, ihre Batterien nicht mehr auf der Centrale, sondern in zerstreuten Unterstationen, möglichst in der Nähe der Abnehmer, ein. (Electrical World und Engineer 1899, Bd. 34, S. 1007.)

Berichte über Vorträge.

Über die Zukunft der Selbstfahrer wurde in der Sitzung des Franklin-Institute vom 22. Dez. 1899 verhandelt. Pedro Salom meinte, dass das Gewicht der Batterien sich werde vermindern lassen. Dem widersprach Rudolph M. Hunter, nach dessen Meinung eine wesentliche Verminderung nur auf Kosten der Wirksamkeit erfolgen könne. Henry G. Morris erklärte, dass die Selbstfahrer sich in Chicago selbst bei tiefem Schnee bewährt hätten, während William D. Marks darauf hinwies, dass in Frankreich die elektrischen Selbstfahrer praktisch aufgegeben worden seien. Er wie Hunter waren mehr für Gasolin-Motoren. (Electr. World and Engineer 1900, Bd. 35, S. 42.)

Gesetzgebung, Rechtsprechung und amtliche Verordnungen.

Spanien. Der vom 1. Januar ab giltige neue Zolltarif zeigt u. a. folgende Änderungen in den Eingangszöllen: Telephonische Apparate und deren Teile zahlen 1,50; Instrumente und Apparate für Wissenschaft und Kunst, nicht besonders aufgeführt, und deren Teile 2 Peseten für 1 kg.

— Gemäss einer Königlichen Verordnung vom 26. Dez. v. J. können nunmehr Postpackete mit Warenmustern, die nach Menge und Beschaffenheit keinen Zweifel darüber lassen, dass sie weder zum Verbrauch bestimmt sind noch Gegenstand von Handelsgeschäften sein können, gegen Entrichtung des einfachen Eingangszolls und zwar ohne Beschränkung auf gewisse Abfertigungsstellen zugelassen werden. (El Eco de las Aduanas.)

Verschiedene Mitteilungen.

Kontakt-Elektricität. Frederick S. Spiers hat den Einfluss genau zu bestimmen gesucht, den das Medium auf die Potentialdifferenz zweier miteinander elektrisch verbundenen ungleichen Metalle ausübt. (Phys. Soc. 10. Nov. 1899; Philosophical Magazine 1900, Bd. 49, S. 70.)

Kontakt und die chemische Theorie des Volta-Effekts. (Electrical Rev. 1899, Bd. 45, S. 1031.)

Berechnung der elektromotorischen Kraft von Elementen nach der Methode der thermischen Konstanten; von D. Tommasi (Electr. Rev. 1899, Bd. 45, S. 1063).

Federal-Salz und **Federalit** an Stelle von Salmiak sollen die E. M. K. der Elemente etwas erhöhen, Konstanz des Stromes veranlassen, keine Krystallbildung und kein Emporklettern zeigen und durch einen in ihnen enthaltenen löslichen Depolarisator schnelle Erholung der Elemente bewirken. Diese und ähnliche Angaben, die Electrical World and Engineer 1900, Bd. 35, S. 37, und Electric. Rev., N.Y. 1900, Bd. 36, S. 27, machen, sehen etwas stark reklamehaft aus; s. auch die Entladekurven von Fr. C. Overbury, Electrical World and Engineer 1899, Bd. 34, S. 1019.

Die Bildung der Schwefelsäure in den Accumulatorenplatten. Blanchard will zähe Tropfen von Schwefelsäure bei der Ladung an den positiven und negativen (!) Platten herabfliessen gesehen haben. Er verwirft deshalb die Hinderung der Mischung des Elektrolyten durch inerte, mehr oder weniger poröse Platten. (L'Electricien 1900, 2. Ser., Bd. 19, S. 41, nach einer Mitteilung vor l'Association des ingénieurs sortis des Ecoles spéciales de Liège.)

Chemie war entweder dem Verf. oder dem Ref. des Electricien oder beiden ein unbekanntes Gebiet. Wir werden versuchen, genauere Angaben über die Mitteilung zu erhalten. D. Schriftl.

Herstellung von Elektrodenplatten. Um bei elektrischen Sammlern mit mechanisch eingebrachtem aktivem Material dieses festzuhalten, sind u. a. dünne Platten aus nicht leitendem Material auf den Oberflächen der Platte befestigt worden. Solide und billig erreicht dies die Accumulatorenfabrik Akt.-Ges. dadurch, dass die zu befestigende Platte in entsprechender Grösse abgeschnitten und in die Giessform, in

Digitized by Google

der das „Gitter" erzeugt werden soll, so eingelegt wird, dass beim Giessen des Gitters durch Durchlaufen des Bleies durch die Öffnungen des aufgelegten Bleibleches eine Vernietung auf dem gegossenen Bleigitter eintritt. So wird nur je auf einer Seite der Platte ein Bleiblech angenietet. In Fällen, in denen die Platte mit ihrer nicht mit Bleiblech versehenen Seite später fest an die Wand des Sammelgefässes anliegt, kann sie als sogenannte halbe Platte oder Endplatte ohne weiteres Verwendung finden. Andernfalls werden zwei solche Platten zu einer Platte, die die Masse im Innern einschliesst, zusammengenietet, zusammengelötet oder auf anderem Wege zusammengehalten und zu einem Ganzen verbunden. (Elektrot. Rundsch. 1900, Bd. 17, S. 80.)

Das Verfahren giebt gute Resultate, wird aber nicht mehr angewendet, da die Art von Platten, für die es bestimmt war, nicht mehr hergestellt wird. D. Schrittl.

Bei einem **neuen Accumulator**, der in Russland hergestellt wird, füllt man nach George H. Benjamin das Gitter mit einem Gemisch von Bleioxyd, Bleichlorid und Diatomeenerde. (Electrical Rev. 1899, Bd. 35, S. 375.)

Welchen Vorzug die Diatomeenerde vor andern porösen Stoffen haben soll, ist nicht einzusehen. Wie wächst der Widerstand der aktiven Masse durch die Zumischung? D. Schrittl.

Der **Accumulator der Accumulatorenfabrik Maarssen** in Holland soll in einer Thonzelle einen Brei aus Alkalisulfat, Calciumoxalat oder -tartrat, Calciumsulfat, Schwefelsäure und Bleioxyden oder -superoxyden enthalten. (Die Elektricität 1900, Bd. 9, S. 42.)

Das Calciumoxalat wird sich mit dem Bleisuperoxyd gegenseitig zerstören. D. Schrittl.

Der transportable Watt-Trocken-Accumulator soll nach R. Kieseritzky nicht die Nachteile der bisherigen trockenen Zellen: nämlich bedeutend erhöhten Widerstand und durch plötzliche Gasentweichungen Stromschwankungen besitzen. Gegenüber dem nassen Einbau erzielt man folgende Vorteile: kein Verspritzen und Ausfliessen der Säure, keinen Säuregeruch, da die Säuretröpfchen von der oberen Trockenschicht zurückgehalten werden, langsamere Verdampfung, Verhinderung des Werfens der Platten, die fest in die Masse eingebettet sind, und daher auch Umgehen der umständlichen und unsauberen Waschungen und des Umbaus, Raumersparnis durch die Möglichkeit, die Platten, die dünner sein können, näher aneinander zu bringen. Die Zelle hat sich bisher besonders auf der Charlottenburger Strassenbahn bewährt. Die Verbindung der einzelnen Zellen geschieht durch eine säurefeste Hartbleiverschraubung von flexiblen Polverbindungsstücken, die aus einem System biegsamer Bleibänder bestehen. Sie spart Montagematerial und Arbeit und ist sehr dauerhaft. Die Ausführung der Arbeit ist einfacher als die Lötung. (Die Elektricität 1900, Bd. 9, S. 33.)

Eine **Elektromobilen-Sammlerzelle**, der Willard-Accumulator, den Sipe & Sigler herstellen, hat Elektroden, bei denen auf die Kernplatte kleine Bleiblättchen von etwa 6 mm Breite und 0,8 mm Dicke in Winkeln von 20° aufgesetzt sind. Die so entstehenden kleinen Becher werden durch Planté-Formation vollständig mit wirksamer Masse gefüllt. Diese Batterien sollen in 45 Min. geladen werden können. (Electrical Rev. 1899, Bd. 35, S. 407; vgl. a. C. A. E., S. 65.)

Die **Fortschritte der europäischen Selbstfahrer-Industrie** in den letzten beiden Jahren bespricht W. W. Beaumont. Die elektrischen Selbstfahrer empfehlen sich für Stadt- und kleinere Fernfahrten durch glattes und ruhiges Laufen. Bei täglichen Fahrten von nicht mehr als 40—50 km werden sie denen gefallen, die weder auf die Kosten des Fahrzeugs noch auf die des Betriebes und der Unterhaltung sehen. Mit der Sekundärbatterie ist es noch eine heikle Sache. Als Cabs haben die Elektromobilen sich in London und Paris nicht bewährt. (Eng. Mag., Jan., durch Electr. World and Engineer 1900, Bd. 35, S. 71.) The Electrician 1900, Bd. 44, S. 454 verspricht sich viel von dem Fortschritt der Industrie, wenn es gelingt, das Gewicht der Batterien zu vermindern.

Elektrische Rollwagen für schwere Lasten der Riker Electric Vehicle Company in Elizabethport, N. J., mit Batterien für Fahrten in Kreisen mit 30 und 50 km Radius beschreibt Electrical World and Engineer 1900, Bd. 35, S. 34.

Accumulatoren-Selbstfahrern deutscher Herkunft wirft ein Konsularbericht von Robert S. Bergh aus Gothenburg vor, dass sie nicht genügend scharfe Kurven machen könnten und in einer 25 mm dicken Sandschicht hilflos stecken blieben(?). (Electrical Review, New York, 1900, Bd. 36, S. 50.)

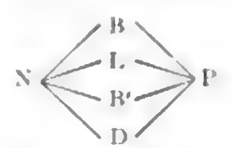
Die **elektrische Selbstfahrer-Verleihanstalt** der New England Electrical Vehicle Transportation Company in Newport beschreibt Spencer C. Crane. (Electr. World and Engineer 1899, Bd. 34, S. 927.)

Selbstfahrer der General Electric Automobile Company mit Batterien, die unter den Sitzen verborgen sind, beschreibt Electr. World and Engineer 1899, Bd. 34, S. 1021.

Über die Leistungsfähigkeit von Selbstfahrern machen R. E. B. Crompton u. a. Angaben. (Electr. World and Engineer 1900, Bd. 35, S. 49.)

Über die **Prüfungen von Selbstfahrern in Paris** bringt Cosmos vom 16. Dezember 1899 Mitteilungen.

Zugbeleuchtung. Eine Verbesserung in der Anordnung Stone beschreibt L'Hoest. Sie lässt sich durch das Schema



veranschaulichen, worin B B' zwei Batterien, L das Lampennetz, D die Dynamo bezeichnet. Fährt der Zug in einem bestimmten Sinne, so liefert z. B. Batterie B den Beleuchtungsstrom, während B' durch die Dynamo geladen wird. Dazu wird ein Widerstand zwischen einem der Pole der Batterie B' und dem entsprechenden Verbindungspunkt P eingeschaltet. Fährt der Zug in anderer Richtung, so wird der Widerstand nach dem Stromkreis von B umgeschaltet, und diese Batterie wird geladen, während die andere die Lampen speist. Im Augenblicke des Anhaltens wird die Dynamo ausgeschaltet, und die Beleuchtung durch die gleichzeitig parallel verbundenen Batterien besorgt. Dazu werden Widerstände in ihre Stromkreise eingeschaltet zum Ausgleich der Potentialdifferenzen zwischen P und N. Bei voller Fahrt werden die parallel geschalteten Batterien durch die Dynamo geladen. (Eclairage électrique 1900, Bd. 22, S. 40; nach Bulletin de l'Association des Ingen. électr. sortis de l'Institut électrotechn. Montefiore 1899, S. 264.)

Moderne elektrische Lokomotiven. Ausführungen, die sich mit den von uns auf S. 18 gebrachten decken, veröffentlicht die Elektrizität 1900, Bd. 9, S. 41.

Das Goubet-Unterseeboot. Versuche damit in Toulon beschreibt kurz Electr. World and Engineer 1899, Bd. 34, S. 942.

Eine elektrische Kerze mit zwei kleinen Accumulatoren, die von der United States Battery Company hergestellt wird, beschreibt Electrical Review, N. Y., 1900, Bd. 36, S. 26.

Über Kautschukersatzstoffe bringt H. L. Terry Mitteilungen. (Electrician 1899, Bd. 44, S. 326; vgl. auch die Bemerkungen der Schriftleitung, ebenda S. 319.)

Rohrförmige elektrische Widerstände aus Kunststeinmasse haben den Nachteil, dass schon nach kurzer Zeit ein allzeit sicheres Anliegen des Stromschlussstückes an dem Widerstandskörper nur schwer zu erreichen ist. Um nun eine gute Berührung auch nach Abnutzung der Teile zu erreichen, versehen Josef Franz Bachmann, Adolf Vogt, Carl Camille Weiner, Dr. Josef Kirchner, Albert König und Dr. Alexander Jörg sowohl das Widerstandsrohr als auch das Stromschlussstück mit Schraubengewinde, und erzielen bei Verstellung des Stromschlussstücks die dichte Anlage der Flächenteile der in Eingriff kommenden Gewindegänge durch Differentialwirkung von Schrauben. Ist der Widerstandskörper mit äusserem Schraubengewinde versehen, auf dem die mit Muttergewinde ausgestatteten Stromschlussstücke verstellbar sind, so wird das feste Anpressen der im Winkel aneinander stossenden Schraubenflächen durch Gegenmutter bewirkt. Besitzt das Widerstandsrohr Innengewinde, in dem ein mit Aussengewinde versehener Kolben als Stromschlussstück verstellbar ist, so wird eine mit Gewinde versehene Spindel gedreht, und die Feststellung durch Emporschrauben einer Klemmmutter an der Spindel bewirkt. (D. P. 107438 vom 4. Okt. 1898; Patentschrift mit 2 Fig.)

Berlin. Ein Einsender teilt dem „Elektrotechnischen Anzeiger" (1900, Bd. 17, S. 237) mit, dass bei den grossen Schneefällen die Betriebsstörungen des gemischten Betriebes in Dresden (vgl. C. A. E., S. 20 u. 41) doch grösser waren als allgemein angenommen wird, und dass sie nur deshalb nicht den Umfang wie in Berlin erreichten, weil infolge des geringeren Waarenverkehrs die einmal gereinigten Schienen frei von Schnee blieben, und der geringere Bestand eine bessere Kontrole der Accumulatoren ermöglicht. Allerdings ist auch das Salzstreuen verboten. Steigungen konnten nicht genommen werden.

— Die an der Behrenstrasse endigenden Linien von Treptow und vom Kreuzberg der Grossen Berliner Strassenbahn erhalten dort eine Ladestation zur Benutzung während des Aufenthalts und des Rangierens.

— Die Strassenbahnlinie Danzigerstrasse — Rixdorf (Hermannplatz) wird vom 15. Februar ab elektrischen Betrieb erhalten, vorausgesetzt, dass bis dahin eine genügende Anzahl von Sammlerwagen betriebsfähig ist. Zur Zeit ist das Wagenmaterial der Gesellschaft ausserordentlich knapp, da eine ungewöhnlich hohe Zahl von Accumulatorenwagen (angeblich mehr als 100) reparaturbedürftig ist, so dass der gegenwärtig vorhandene Wagenpark nicht einmal genügt, um den fahrplanmässigen Betrieb regulär aufrecht zu erhalten.

— Auf der Strassenbahnstrecke Moritzplatz-Landsberger Allee-Centralviehhof wurde am 27. Januar der elektrische Betrieb eröffnet.

— Das Fuhrwesen Thien setzte kürzlich die erste elektrische Taxameter-Droschke in Betrieb.

— Die Accumulatoren-Fabrik A.-G. sandte uns einen Rechenschieber zu. Durch eine einzige Schieberbewegung ist es möglich, auf äusserst einfache Weise die Grösse einer für ein bestimmtes Lichtbedürfnis erforderlichen Accumulatoren-Batterie zu bestimmen.

— Der ständige Hilfsarbeiter im Reichspostamt Ober-Telegraphen-Ingenieur Professor Dr. Strecker wurde zum nichtständigen Mitgliede des Patentamts ernannt.

Berlin, Conn. Der Accumulatoren-Betrieb hat sich nicht bewährt; es sollen Oberleitungen gelegt werden.

Boston. Hier richtet die Boston Transit Co. elektrischen Omnibus-Verkehr ein.

Buffalo, N. Y. In den Sommermonaten 1901 wird hier eine allgemeine amerikanische Ausstellung stattfinden. Näheres über den Plan bringt El. Rev., N.-Y., 1899, Bd. 35, S. 403.

Charlottenburg. Die für den elektrischen Betrieb eingerichtete Strassenbahnlinie vom Strassenbahnhof Charlottenburg nach dem Spandauer Bock ist am 18. Januar eröffnet worden.

Chicago. In der Postbeförderung sollen Automobilen eingeführt werden.

Frankfurt a. M. Die Beförderung der Postsachen zwischen dem Hauptpostamt und dem Hauptbahnhof wird demnächst durch elektrisch betriebene Strassenbahn-Postwagen vermittelt werden.

Hereford. Die städtischen Elektricitätswerke, die L'Eclairage électrique 1899, Bd. 21, Suppl. S. CXXXIV beschreibt, haben eine Accumulatorenbatterie von 270 Chloridzellen Type R mit 660 A.-Stdn. Capacität für 9stündige Entladung und 250 A. Höchstentladung. Jede Hälfte der Batterie hat 40 Regulierzellen.

Köln. Die Elektricitäts-A.-G. vorm. Welter & Co. wird demnächst elektrischen Droschken-Betrieb einrichten, vorläufig mit 20 Wagen. Die Kölner Accumulatoren-Werke Gottfried Hagen liefern dazu die Batterien, deren Capacität 50—60 km Fahrt mit einer Ladung gestattet.

London. Am 22. Januar starb Prof. D. E. Hughes, F. R. S., im Alter von 69 Jahren.

New-York. Mit einer elektrischen Postkutsche sind von der Columbia & Electric Vehicle Company Probefahrten gemacht worden. Sie kann 11 Personen aufnehmen und wiegt mit der 675 kg schweren 22-zelligen Batterie 2475 kg. Die grösste Geschwindigkeit beträgt 5,4 km in der Stunde. (El. World a. Engin. 1900, Bd. 35, S. 78.)

Nürnberg. Von Mitte Mai bis Mitte Juni wird hier eine Bayerische allgemeine Motorfahrzeug-Ausstellung stattfinden. Anmeldungen zur Beteiligung sind an den Fränkischen Automobilklub in Nürnberg, Gleisbühlstr. 35 zu richten.

Paris. Der durch seine Konstruktionen elektrischer Lokomotiven bekannte Ingenieur Heilmann hat einen vier-

Digitized by Google

rädrigen Vorspannwagen gebaut. Er kann an Stelle der Vorderräder unter jeden Wagen geschoben werden. Gewicht mit Batterie und 10pferdigem Motor 1000 kg. (Elektrotechn. Anzeiger 1900, Bd. 17, S 71.)

Paris. In Frankreich ist kürzlich ein Motorwagen eingeführt worden, der gewöhnlich durch einen Petroleummotor betrieben wird. Wenn dessen ganze Kraft nicht gebraucht wird, dient die überflüssige zum Betriebe eines Elektromotors, der Accumulatoren ladet. Auf steilen Wegen bethätigen letztere den Elektromotor, der die Petroleummaschine unterstützt. (Der Elektrotechniker 1900, Bd. 18, S. 404.)

— In Frankreich und Belgien macht seit einem Jahre die „elektrische Post" viel von sich reden. Das Unternehmen soll darin bestehen, an den Hauptstrassen kleine Stationen anzulegen, die Fahrrädern jeder Art Unterstützung, Rast und Fortkommen gewähren sollen. Besonders wird beabsichtigt, die häufige Wiederladung von Accumulatoren zu ermöglichen, sodass diese Kraftquelle in ausgedehnterem Masse als bisher zur Fortbewegung von Fahrzeugen benutzt werden könnte, und diese mit einer kleineren Anzahl von Zellen auskommen würden. (Nach Cosmos aus Elektrotechn. Anzeiger 1899, Bd. 16, S. 3038.)

Pittsburg. Die elektrische Kraftcentrale der United Traction Comp., die Engineering beschreibt, hat eine Accumulatoren-Unterstation mit 424 Zellen, die schon ein Jahr lang zur vollen Zufriedenheit im Betriebe ist.

Plymouth. Die am 22. September 1899 eröffneten Plymouth Corporation Electric Works, die der Beleuchtung und dem Betrieb der Strassenbahn dienen, haben eine Batterie von 260 Tudor-Zellen mit einer Kapazität von 600 A.-Stunden und 200 A. Höchstentladestrom. Sie ist mit der Maschine parallel geschaltet. Während des Tages hilft sie bei ausserordentlichen Beanspruchungen aus, am Abend liefert sie die Kraft für die Strassenbahn, nach Mitternacht wird sie wieder geladen. (Electrical World and Engineer 1899, Bd. 34, S. 847.)

Spandau. Gestorben der Direktor des Siemens & Halskeschen Kabelwerks am Nonnendamm Bror Hemming Weslau. Er konstruierte die erste elektrische Lokomotive, ein Jahr früher als Edison.

St. Louis, Mo. Die Lichtanlage der Imperial Electric Light, Heat and Power Company, die H. H. Humphrey (Electr. Rev. N.-Y., 1899, Bd. 35, S. 412) beschreibt, enthält 280 Zellen der Electric Power Storage Company, jede mit 13 positiven Manchester-Platten und mit 14 negativen Chloridelektroden. Capacität 2000 A.-Stdn. bei 250 A. Entladung. Eine Stunde lang können 1000 A. entnommen werden. Es werden 500 K.-W. 1 Stde. lang geliefert, ohne dass die Spannung unter 1,7 V. fällt.

Zürich. Das elektrochemische Laboratorium des Polytechnikums besitzt nach R. Lorenz drei kleine Accumulatorenbatterien, die mit 2—4 V., 4—8 V. und 12—24 V. disponibel sind. (Zeitschr. f. Electrochemie 1899, Bd. 6, S. 357.)

Geschäftliche und Handelsnachrichten.

Basel. Die Schweizerische Gesellschaft für elektrische Industrie, der die Akt.-Ges. Siemens & Halske nahe steht, erzielte 1899 einen Reingewinn von 474 318 (i. V. 565 653) Frcs. Dividende 6 (i. V. 7) Proz.

Berlin. Dem wirtschaftlichen Ausschusse lag das neue Zolltarif-Schema zur Beratung vor. Es zerfällt in 17 Abschnitte und ist viel specialisierter als das alte. Zur Begutachtung sollen bis Ostern Sachverständige berufen werden, wonach der Ausschuss seine Beratungen zum Abschluss bringen wird. Der im Reichschatzamt bearbeitete „Entwurf einer neuen Anordnung des deutschen Zolltarifs" führt in der Anm. zu Abschnitt 17 C. Nr. 1291 aus, dass bei galvanischen Zellen und Thermosäulen die Verzollung nach Beschaffenheit des Stoffes (3 oder 8 Mark für 1 dz.) stattfindet. Nach Abschnitt 16 D. Nr. 1129 zahlen Bleiplatten zu Elektricitätssammlern, Sammler (auch in Verbindung mit Celluloid oder andern Stoffen) und damit in fester Verbindung stehende oder mit demselben Frachtstück eingehende und zu ihnen gehörige Teile 24 Mark für 1 dz.

— Die am 20. Januar abgehaltene Generalversammlung der Centralstelle für Vorbereitung von Handelsverträgen nahm die abgeänderten Satzungen an. Nach Wahl des grossen Ausschusses wurde Dr. C. A. Martius zum Vorsitzenden des geschäftsführenden Ausschusses, Dr. Vosberg-Rekow zum Vorstand der Centralstelle gewählt. Über die Wirkung des deutsch-österreichischen Handelsvertrages auf einzelne Fabrikationszweige soll weiteres Material gesammelt werden. Die steuer- und zollamtliche Behandlung der Geschäftsreisenden und ihrer Muster möglich weitgehend vertragsrechtlich zu regeln, wird befürwortet. Für die Abschaffung der im Auslande vielfach vorhandenen lästigen Octrois soll gewirkt werden. Neuerdings versendet die Centralstelle eine kleine Broschüre (Die elektrische Industrie und die Vorbereitung der Handelsverträge von Dr. Etienne), die unter besonderer Rücksichtnahme auf die elektrische Industrie zeigt, wie unzureichend die Grundlagen sind, welche die deutsche Handelsstatistik in ihrer augenblicklichen Verfassung für die Vorbereitung der Handelsverträge bietet.

— In „Siemens" Elektrische Betriebe, A.-G. ist die bisherige Gesellschaft mit beschränkter Haftung umgewandelt worden. Von 5 Mill. Mk. Aktienkapital sind 2 Mill. vollgezahlt, während auf den Rest 25 % eingezahlt sind. Vorsitzender des Aufsichtsrats Wilhelm von Siemens, Vorstand Dr. Alfred Berliner.

— Die Ausgaben der Gesellschaft für elektrische Hoch- und Untergrundbahnen betragen gegenwärtig etwa 12 Mill. Mk., wovon etwa die Hälfte (ungefähr übereinstimmend mit dem Kostenvorschlage) auf den jetzt abgeschlossenen Grunderwerb kommt. In Eisenkonstruktionen sind bisher 14 000 t eingeliefert oder verdungen.

— Die Firma Fiedler & Jäckel, Accumulatorenfabrik, ist geändert worden in Berliner Elektromobil- und Accumulatorenwerke Fiedler & Co., Kommandit-Gesellschaft.

— Die Elektrische Kleinbahn im Mansfelder Bergrevier, A.-G., hält am 20. Febr. ihre zweite ordentliche Generalversammlung ab.

— Die Fabrik isolierter Drähte zu elektrischen Zwecken (vormals C. J. Vogel Telegraphendraht-Fabrik) Akt.-Ges. hatte in dem am 30. Sept. 1899 abgeschlossenen Rechnungsjahre gegen das vorhergehende einen um 22 % gesteigerten Umsatz. Reingewinn 154 895 (im Vorjahre 115 158) Mk. Vorgeschlagene Dividende 12 %. Neuerdings ist die Fabrikation von Drähten und Schnüren für Starkstrom aufgenommen worden. Die Lagerräume sind erweitert.

— In das Gesellschaftsregister wurde eingetragen: Deutsche Telephonwerke R. Stock & Co. Gesellschaft mit beschränkter Haftung als Fortführung der Firma R. Stock & Co. Vertrag vom 17. Oktober 1899, Nachtrag vom 30. November 1899. Stammkapital 3 Millionen Mark. Geschäftsführer: Franz Stock in Treptow und Direktor Cuno Feldmann in Grunewald.

Bremen. In das Handelsregister eingetragen: Gas- und Elektricitäts-Werke Bütow i. P., A.-G. Kapital 150000 Mark. Vorstand J. F. Chr. Th. Brandt.

Breslau. Die Schlesische Elektricitäts- und Gas-A.-G. hat ihr Kapital auf 4 050 000 Mk. erhöht, auf die voraussichtlich eine Dividende von 5 bis 5½ % zur Verteilung gelangen wird. Die Kapitalserhöhung erfolgte zum Ausbau der Oberschlesischen Elektricitätswerke, der durch die Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft in 3 Abteilungen erfolgt, wovon zwei zum 1. Oktober 1900 fertig gestellt sein sollen.

Burgstädt. Das Erlöschen der Firma Sächsische Accumulatorenwerke Hartung & Martini in Reitzenhain ist eingetragen worden.

Cleveland, Ohio. Sipe & Sigler versenden eine kleine Schrift über die von ihnen hergestellte Willard-Automobil-Sammlerbatterie (vgl. S. 62).

Dresden. Emil Klemm und Schubert & Hagedorn haben sich vereinigt zu Dresden-Glauchauer Elektricitäts-Gesellschaft Emil Klemm, Schubert & Hagedorn. Spezialität: Bau elektrischer Transport- und Grubenbahnen.

Horsham. The Urban District Council schreibt die Lieferung von Batterien zum 1. März aus.

Inverness. Der Magistrat wünscht zum 8. Februar Angebote auf eine Batterie.

London. Es wurde eingetragen die Taipo Accumulator Company Limited mit einem Kapital von £ 25000 zur Erwerbung des Engl. P. 2299/1899 von J. G. Hathaway und der entsprechenden deutschen, französischen und belgischen Patente. Ein 10 × 3 × 10 cm grosses Element von 0,7 kg Gewicht kostet 5 Mk. und soll 8 Stunden lang Licht geben.

Neheim. In das Handelsregister eingetragen „Eos“ Gesellschaft für elektrische Beleuchtung m. b. H. Kapital 1 330 000 Mk. (Fortsetzung der Deutschen Gesellschaft für Intensiv-Bogenlicht.) Geschäftsführer H. Bremer.

New Jersey. Die mit 5 Mill. $ Kapital gegründete American Electric Vehicle Company hat die Geschäfte und Patente der Illinois-Gesellschaft erworben, darunter mehrere auf eine verbesserte Planté-Accumulatorentype.

New York. Die von William Roche erfundene „New Standard“ Trockenbatterie soll sich bewährt haben, nach den Zeugnissen zu urteilen, die der Erfinder verbreitet. Er hat zum Verkaufe seines besonders für Automobilen bestimmten Elements eine Filiale in London, 46 Clerkwell road, errichtet.

— Hier hat sich zum Vertriebe von Selbstfahrern und Motorfahrzeugen aller Art mit 50 000 $ Grundkapital The Automobile Storage Repair Company gebildet.

— Neu begründet wurde: The Milwaukee Automobile Company mit einem Grundkapital von 100000 $; die Woods Motor Cab Company in Washington und Detroit mit je 500 000 $; The Rotary Motor Vehicle Company in Kittery, Me.; Standard Automobile Company in Chicago, Ill., mit 1 Mill. $; The Mc. Pherson Automobile Company in Camden, N.-J., mit 20 000 $.

Nürnberg. Die Unternehmungen der Elektricitäts-A.-G. vorm. Schuckert & Co. befinden sich andauernd in erfreulicher Entwicklung. Beim Beginn des gegenwärtigen Geschäftsjahres lagen Aufträge vor im Werte von 92 Mill. Mark. Seitdem sind Bestellungen namentlich seitens der Industrie eingegangen, die jene des Vorjahres übertreffen, und zwar teilweise um 25 und 50 %. An diesen Neubestellungen ist das Ausland, besonders Russland, Italien und Frankreich, wesentlich beteiligt, und die Preise sind im Allgemeinen höher. Obgleich die seit dem vorigen Jahre in Betrieb genommenen Erweiterungsbauten der Werkstätten eine bedeutende Steigerung der Produktion gestatten, sind einzelne Abtheilungen dennoch auf die Nachtarbeit angewiesen, um die vorliegenden Aufträge zu bewältigen.

Paris. Mit einem Kapital von 25 Mill. Frcs. wurde der neue Trust: Compagnie Parisienne pour l'Industrie des Chemins de fer et des Tramways Electriques begründet.

Patent-Listen.

Deutschland.

Anmeldungen.

Kl. 21. B. 24591. Isolationsplatte für Sammlerelektroden. Oskar Behrend, Frankfurt a. M. — 17. 4. 99.

„ 21. G. 13781. Galvanisches Element mit nur einer Flüssigkeit. Léon Guitard und Eugène Henri Roch, Paris. — 2. 9. 99.

„ 21. M. 16762. Verfahren zur Herstellung graphititierter Kohle; Zus. z. Anm. P. 10387. Dr. Adolph Schenk, Bergedorf b. Hamburg. — 15. 5. 99.

„ 21. P. 10387. Verfahren zur Herstellung graphitierter Kohle. Dr. Adolph Schenk, Bergedorf b. Hamburg. — 6. 2. 99.

„ 21. P. 10542. Überzug für den gleichzeitig zur Stromableitung dienenden Masseträger von Sammlerelektroden. v. d. Poppenburgs Elemente und Accumulatoren Wilde & Co., Hamburg, Fehlandstr. 19. — 4. 4. 99.

„ 21. L. 13429. Isolationsplatte für die Elektroden elektrischer Sammlerbatterien. Edwin Lyman Lobdell, Chicago. — 23. 5. 99.

Digitized by Google

Kl. 21. T. 6253. Sammlerelektrode. Donato Tommasi, Paris. — 30. 1. 99.

Gebrauchsmuster-Eintragungen.

Kl. 21. 127845. Sammlerplatte mit gitterförmig vereinigten Leisten, welche aus drei unter beliebigem Winkel aufeinander stossenden Rippen gebildet werden. Fritz Böcker, Berlin, Köpenickerstr. 43. — 23. 6. 99. — B. 12995.

England.

Anmeldungen.

25721. Verbesserungen an Platten für Sammlerbatterien. Alexander Pallavicini, Berlin, Friedrichstrasse 160. — 30. 12. 99.

178. Verbessertes Mittel zur Herstellung der elektrischen Verbindung mit Kohlenelektroden. Harry Baker, London. — 3. 1. 00.

216. Verbesserte Herstellung aktiver Masse für Accumulatorenbatterien. Richard Rodrian, London. — 3. 1. 00.

260. Verbesserungen an Apparaten zur Erzeugung und elektrolytischen Anwendung elektrischer Ströme. Francis Edward Elmore, London (z. T. mitgeteilt von John Oliver Surtee Elmore, Indien). — 4. 1. 00.

371. Verbesserungen in der Herstellung graphitierter Kohle. Franz Schmidt, London. — 6. 1. 00.

466. Verbesserungen an Apparaten, um das Entweichen von Gasen aus elektrischen Sammlerbatterien oder Accumulatoren zu erleichtern. Walter James Wells und Allan & Adamson, Ltd., London. — 8. 1. 00.

675. Verbesserungen an galvanischen Batterien. Henry Harris Lake, London (Erf. Robert Crosby Mc Cartney, Verein. Staaten). — 11. 1. 00.

813. Verbesserungen in der Herstellung von Accumulatorplatten. Zdzislaw Stanecki, London. — 13. 1. 00.

Angenommene vollständige Beschreibungen.

1899:

3999. Elektrische Bewegung von Strassenbahnwagen u. a. mit Accumulatoren. Milnes.

5099. Sammlerplatten für Accumulatoren und Verfahren zu ihrer Herstellung. Goller.

20986. Maschinen und Methode zur Herstellung von Elektroden für Sammlerbatterien. Hanscom & Hough.

23728. Herstellung von Bleiplatten für Sekundärbatterien. Wuillot.

23813. Galvanische Batterien. Siemens Brothers & Co. Ltd. (Erf. Siemens & Halske, A.-G.).

Frankreich.

286656. Neuer agglomerierter Accumulator mit Graphit und Metalloxyden. Zusatz zum Pat. vom 9. 3. 99. Jacob. — 21. 9. 99.

292699. Elektrischer Accumulator. Goldstein. — 20. 9. 99.

Österreich.

Erteilungen.

Kl. 31. Nr. 835. Verfahren und Giessform zur Herstellung von Accumulator-Rippenplatten mit nach aussen verengten Nuten. Johann Kernaul, München und Josef Hesse, Fürth i. Bayern. — 20. 1. 98.

Kl. 31. Nr. 843. Giessform zur Herstellung von Accumulator-Rippenplatten mit nach aussen verengten Nuten. Johann Kernaul, München und Josef Hesse, Fürth in Bayern. — 20. 1. 98.

Ungarn.

Erteilungen.

Zusammengestellt von Dr. Béla v. Bittó.

17078. Trockenelement. Columbus, Elektricitätsgesellsch. m. b. H., Ludwigshafen. — 31. 1. 99; Priorität 17. 11. 98.

17100. Sekundarelement. Ritter Titus von Michalowski, Krakau. — 9. 8. 99.

Vereinigte Staaten von Amerika.

639767. Chemischer elektrischer Erreger. John Post, New York. — Vgl. S. 34 des C. A. E. — 6. 7. 99.

639905. Elektrische Batterie. John Post, New York. — In einem wasserdichten Behälter. — 14. 7. 99.

640006. Sammlerbatterie. Charles Lindenberger, Harry Lindenberger und William B Teal, Hannibal, Mo. (z. T. übertragen auf Wilbert H. Cobb). — Vgl. S. 38. — 7. 10. 98; erneuert 21. 8. 99.

640479. Klemme für Batterie-Elektroden, Schmelzsicherungen etc. William Mills, Elizabeth, N. J. (übertragen auf die Eastern Carbon Works, Rahway, N. J.) — Drahtspirale mit Drahtarmen, die in einen Ansatz der Elektrode eingelassen werden. — 16. 3. 99.

640727. Element für elektrische Batterien. Frank R. Wiley, Malden, Mass. (übertr. auf Wiley Electric Company, Maine). — Doppelgitter; die Kreuzpunkte des einen liegen gegenüber den Öffnungen des andern. Jeder Stab des einen Gitters wird zwischen seinen Kreuzpunkten durch Kreuzstäbe mit Querstäben des anderen Gitters, zwischen ihren Kreuzungen, verbunden. — 13. 5. 98.

640753. Anordnung zum Anzeigen des Zustandes von Sammlerbatterien. Hermann F. Cuntz, Hartford, Conn. (übertragen auf die Columbia and Electric Vehicle Company, ebenda und Jersey City.) — Vereinigung von Volt- und Amperemeter. Ein Ausschalter in dem Stromkreis des Volt-Solenoids ist in Verbindung mit dem Kern des Ampere-Solenoids. — 27. 10. 99.

640787. Anordnung zum Anzeigen des Zustands von Sammlerbatterien. Hiram P. Maxim, Hartford, Conn. (übertragen auf die Columbia and Electric Vehicle Company, ebenda und Jersey City). — Ampere- und Voltmeter mit sichtbaren Zeichen für normale Ladung und gefährliche Entladung. Das Voltmeter-Signal wird durch Kontrole des Amperemeters unwirksam, wenn die Amperezahl anormal ist. — 27. 10. 99.

641011. Batterie. Gustavos Heidel, St. Louis, Mo. (übertragen auf die Globe Electric Company, ebenda). — In dem durch die Verschlussmasse gehenden Gasröhrchen ein Stab mit Kappe am oberen und Knopf am unteren Ende. — 4. 2. 99.

Verantwortlicher Redakteur: Dr. Franz Peters in Charlottenburg. — Verlag von Wilhelm Knapp in Halle a. S.
Druck der Buchdruckerei des Waisenhauses in Halle a. S.

Digitized by Google

Centralblatt
für
Accumulatoren- und Elementenkunde.

Organ für Wissenschaft und Technik.

Unter Mitwirkung hervorragender Fachgenossen

herausgegeben von

Dr. Franz Peters, Charlottenburg.

Verlag von **Wilhelm Knapp** in Halle (Saale).

I. Jahrgang. 15. Februar 1900. Nr. 4.

Das „Centralblatt für Accumulatoren- und Elementenkunde" erscheint monatlich zweimal und kostet vierteljährlich Mk. 3,– für Deutschland und Österreich-Ungarn, Mk. 3,50 für das Ausland. Bestellungen nehmen jede Buchhandlung, die Post (Post-Ztgs. Kat. 1. Nachtrag Nr. 1527 a), sowie die Verlagsbuchhandlung von Wilhelm Knapp in Halle (Saale) entgegen. Inserate werden die dreigespaltene Zeile mit 40 Pfg. berechnet. Bei Wiederholungen tritt Ermässigung ein.

Beiträge werden an Herrn Dr. Franz Peters, Charlottenburg 4, Goethestrasse 15 erbeten und gut honoriert. Von Originalarbeiten werden, wenn andere Wünsche **auf den Manuskripten** oder **Korrekturbogen** nicht geäussert werden, den Herren Autoren 25 Sonderabdrücke zugestellt.

Inhalt des vierten Heftes.

	Seite
Über Trockenaccumulatoren. Von C. Liebenow	67
Versuche über Oberflächenplatten in elektrischen Accumulatoren mit Berücksichtigung ihrer Verwendung zu automobilen Batterien. Von Dr. Ludwig Höpfner (Fortsetzung)	70
Über Normalelemente. Von Prof. Dr. W. Jaeger (Fortsetzung)	73
Patent- und Zeitschriftenschau	76
Neue Bücher	82
Zusammenstellung der deutschen Patente auf galvanische Elemente und Accumulatoren, die im Jahre 1900 erlöschen	83
Verschiedene Mitteilungen	84
Geschäftliche und Handelsnachrichten	85
Patent-Listen	86

Vereinigte Accumulatoren- und Elektricitätswerke

Dr. Pflüger & Co.,

Berlin SW.,

Kreuzbergstrasse 36 38.

liefern

Accumulatoren

stationäre Anlagen,

Strassenbahnen, Automobilen,

elektrische Lokomotiven, elektrische Boote,

überhaupt für jeden Zweck und für jede Leistung.

(6)

Deutsche Celluloid-Fabrik, Leipzig-Plagwitz.

Celluloid

für technische und elektrotechnische Zwecke.

Accumulatorenkasten (4)

— aus bestem, säurefesten Material. —

Gutachten

Dr. Franz Peters,

Goethestr. 25. **Charlottenburg.** Goethestr. 25.

Gerichtl. vereid. Sachverständiger

für Accumulatoren, Elemente und Elektrochemie.

Kaliumperchlorat,

reine Schwefelsäure für Accumulatoren

empfiehlt

E. de Haën,

CHEMISCHE FABRIK LIST, vor Hannover.

Fabrik galvan. Kohlen

Josef Fiess,

Burgberg b. Sonthofen.

bayr. Alpen.

liefert sämmtliche Kohlen zu galvan. Elementen zu äusserst billigem Preise.

Neu! Bei sämmtlichen *Neu!*

Braunstein und porösen Cylindern

Ansätze mit Klemme.

D. R. G. M. 117030.

Preisliste gratis!

Wer liefert

isolierende, säurebeständige,

(16) **feuersichere**

Anstrichmasse

für **Strassenbahnwagen!** Gefl. Offerten mit Angabe des Preises werden unter **D. W. 226** an **Rudolf Mosse, Dresden** erbeten.

Verlag von Wilh. Knapp in Halle a. S.

Theorie

Elektrolytischer Vorgänge

von

Dr. Friedr. Vogel,

Herzogl. Braunschw. Professor an der Techn. Hochschule in Charlottenburg

8°. VIII. 136 Seiten. Preis 5 Mk.

Encyklopädie der Elektrochemie Band 2

Verlag von **Wilhelm Knapp** in **Halle a. S.**

Jahrbuch der Elektrochemie.

Berichte

über die

Fortschritte der Elektrochemie.

Unter Mitwirkung der Herren Prof. Dr. K. Elbs-Giessen, Prof. Dr. F. W. Küster-Clausthal und Dr. H. Danneel-Aachen

herausgegeben von

Prof. Dr. W. Nernst. und **Prof. Dr. W. Borchers.**

Fünfter Jahrgang: Berichte über die Fortschritte des Jahres 1898.

Mit 206 Abbildungen. — **Preis Mk. 20,—.**

THE NEW YORK PUBLIC LIBRARY
ASTOR, LENOX AND TILDEN FOUNDATIONS

Centralblatt für Accumulatoren- und Elementenkunde.

Organ für Wissenschaft und Technik.

I. Jahrgang. 15. Februar 1900. Nr. 4.

ÜBER TROCKENACCUMULATOREN.

Von *C. Liebenow.*

s giebt Erfindungen, die mit kleinen Variationen immer von Neuem gemacht werden, selbst wenn es auch nach den voraufgegangenen Erfahrungen mehr als zweifelhaft erscheinen sollte, ob die Aufgabe überhaupt lösbar ist. Der einmal geweckte Wunsch will eben befriedigt sein, und kein Misserfolg schreckt das Heer der Erfinder, die Sisyphosarbeit immer von Neuem zu beginnen. Immer wieder hört man sie auf halbem Wege triumphierend ausrufen: Seht her, die Erfindung ist fertig! Noch weiter fortgesetzte Versuche lassen weitere Verbesserungen erhoffen.

Zu diesen periodisch wiederkehrenden Erfindungen gehört auch der sogenannte Trockenaccumulator.

Es liegt auf der Hand, dass insbesondere für transportable Zwecke die leicht bewegliche Schwefelsäure in den Zellen gewisse Nachteile mit sich bringt. Lässt man die Gefässe offen, so spritzt bei Stössen nicht selten etwas von der Säure heraus. Schliesst man sie dagegen mit einem Deckel, so wird die Revision der Platten sehr erschwert.

Wie wäre es daher, wird jeder Laie sagen, wenn man der Schwefelsäure irgend einen indifferenten Stoff, ein Pulver oder Fasern zusetzte, welche die Schwefelsäure aufsaugen. Diese Masse würde zugleich das Abfallen lockeren Materials, sowie jeden Kurzschluss zwischen den Platten verhindern, so dass das so lästige Beaufsichtigen und Revidieren der Elemente überhaupt fortfiele. So sind in der That auf das Festmachen der Schwefelsäure in Sekundärelementen eine ganze Reihe von Patenten entnommen. In Deutschland haben wir die Patente Zierfuss[1]), Silberstein[2]), Behrend[3]), Chemische Fabrik Winkel[4]), und zahllos sind die Abänderungen, für welche kein Patent nachgesucht oder keins erteilt wurde. Da ist Asbest in Gestalt von Pulver oder Fasern, Glaswolle, Kieselguhr, Cofferdamm etc. etc. angewendet; in Amerika sind nach Schoop sogar patentiert: Albumin, Stärkekleister, gebrannter Thon, Bimstein, Pergament, Cellulose, Seife, Fettsäure, Gips, Sand etc.

Am längsten in der Praxis thatsächlich verwendet ist wohl die durch das Zierfuss'sche Patent geschützte Gelatine, für welche namentlich Schoop Vorschriften herausgegeben hat. Im Übrigen hat man die Versuche, so weit bekannt, meistens bald wieder aufgegeben.

Es ist nicht uninteressant, die gemeinsame Ursache aller dieser Misserfolge zu betrachten.

Im Allgemeinen darf man sagen, dass die scheinbar so nahe liegenden Vorteile dieser Füllungen denn doch nicht oder wenigstens nicht im gewünschten Maasse eintreten.

Das lästige Revidieren fällt allerdings fort, weil es eben durch den Füllstoff unmöglich gemacht ist. Wer aber glaubt, dass in Elementen mit Füllstoff kein Kurzschluss eintreten könne, zeigt, dass er Erfahrungen auf diesem Gebiete nicht besitzt. Will man eine möglichst grosse Lebensdauer einer Batterie erzielen, so ist immer noch die Übersichtlichkeit und Zugänglichkeit der Platten als erste Grundlage zu betrachten. Wird nämlich ein sich etwa bildender Kurzschluss sofort bemerkt und im Keime erstickt, so ist das Element gerettet, während seine Nichtbeachtung bezw. Nichtbeseitigung den schliesslichen Ruin der Zelle zur unbedingten Folge hat.

Schon in dem Fall, dass zu tiefe Entladungen oder ähnliche Gründe einer positiven Platte die Neigung geben, sich zu verziehen, hindert das Füllmaterial die schliessliche Berührung der positiven und negativen Platten kaum. Denn alle solche durch molekulare Umlagerungen hervorgerufenen Verzerrungen der Platten vollziehen sich zwar langsam, aber mit grosser Kraft. Zwischen den Platten lagerndes Pulver wird daher, besonders wenn das Element gleichzeitig beständigen Erschütterungen ausgesetzt

[1]) Herstellung von Erregungspasten für Trockenelemente. D. R. P. Nr. 49423.

[2]) Aus Holzkohle bestehende Schutzhülle für Elektroden. D. R. P. Nr. 95269.

[3]) Accumulator mit Glaspulverfüllung in den Elektrodenzwischenräumen. D. R. P. Nr. 103044.

[4]) Füllmasse zum Aufsaugen des Elektrolyten bei galvanischen Primär- und Sekundär-Elementen. D. R. P. Nr. 109016.

Digitized by Google

ist, langsam fortgedrängt, und der Kurzschluss tritt ein, fast als ob jenes gar nicht vorhanden wäre.

Schlimmer noch wirken Risse und Spalten in der Füllmasse und all' die kleinen Zwischenräume insbesondere bei relativ bedeutender, oft absichtlich angestrebter Korngrösse des Pulvers. Da nämlich die positiven Platten im Laufe der Zeit stets etwas zarten Schlamm von ganz feinem Superoxyd abstossen, der bei freien Zwischenräumen zwischen den Platten einfach herabfällt und sich auf dem Boden der Gefässe ablagert, so erfüllt derselbe, wo das Herabfallen durch die Füllmasse völlig verhindert ist, bald jeden feinsten Spalt oder sonstigen Raum und wächst so langsam aber sicher von der positiven zur negativen Platte herüber, um Kurzschluss zu bilden.

In verhältnismässig geringem Masse zeigt die Eigenschaft, Risse zu bilden, die bekannte aus Kieselsäure bestehende Gallerte, die sich leicht jeder Form anschmiegt, und bei der von eigentlichen Poren überhaupt keine Rede ist. Nichtsdestoweniger sah sich Herr Dr. Schoop veranlasst, derselben faserigen Asbest beizumischen, um, wie er hoffte, das Auftreten der Risse ganz zu vermeiden.

Aber trotz des Asbestes findet selbst bei stationären Elementen, welche gar keinen Erschütterungen ausgesetzt sind, so häufig eine Rissbildung der Gelatine und ein dadurch alsbald hervorgerufener Kurzschluss statt, dass schon aus diesem Grunde ein wirtschaftlicher Betrieb mit Gelatineelementen auf die Dauer nicht möglich ist. Wird nämlich der Wärter durch die zurückgehende Spannung schliesslich darauf aufmerksam, dass an einem solchen Element irgend etwas nicht in Ordnung ist, und hat er sich, nachdem er durch Nachladung vergeblich versucht, das Element wiederherzustellen, endlich entschlossen, die Platten auszubauen, so findet er gewöhnlich eine beträchtliche Stelle, an welcher positive und negative Platten geradezu zusammengewachsen erscheinen, und von sämtlichen positiven Platten ist meistens keine einzige mehr zu gebrauchen.

Schlimmer noch als Gelatine sind zwischenliegende Fasern, grobes Pulver, Glaswolle etc., welche geradezu die allergeeignetsten Träger für Kurzschluss bildende Brücken darstellen. Wählt man aber feinere Materialien, so stellt sich eine andere unüberwindliche Schwierigkeit in immer höherem Maasse ein, nämlich der Rückgang der Kapazität.

Man dürfte zunächst geneigt sein, den merkwürdigen Einfluss des zwischen die Platten gebrachten Füllmaterials auf deren Kapazität auf den hierdurch bewirkten grösseren inneren Widerstand des Elektrolyten zu schieben, der sich selbstverständlich stets und ganz besonders bei Pufferbatterien störend bemerkbar macht und den allgemeinen Nutzeffekt aller solcher Elemente nicht unwesentlich herabdrückt. Man könnte denken, dass, da durch den inneren Widerstand die nutzbare Endspannung früher erreicht wird als sonst, hieraus in Bezug auf die Ampèrestunden ein eigentlich nur scheinbarer Rückgang der Kapazität resultiere, so dass man nur eine etwas tiefere Entladung (also etwa bis 1,7 oder 1,6 Volt) zuzulassen brauche, um wieder auf die ursprünglichen Ampèrestunden zu kommen. Nun aber zeigen die Messungen, dass die Kapazität in solchen Fällen um 20, 30 und 40 % bei hohen Stromstärken herabgedrückt wird, und dass die Elemente, wenn man weiter entläd, nicht nur sofort total abfallen, sondern bei konstant erhaltener Stromstärke ihre Pol. geradezu umkehren.

Es würde noch vor ein paar Jahren schwer gewesen sein, sich über die Gründe Rechenschaft zu geben, in welcher Weise solche doch elektrochemisch ganz inaktive Substanzen die Aufnahmefähigkeit der Accumulatorenplatten in so hohem Masse herabzudrücken vermögen. Man wusste zwar, dass das Endprodukt bei der Entladung in den Platten Bleisulfat sei, und dass die in den Poren der Platten selbst befindliche Schwefelsäuremenge nicht zu dieser Sulfatbildung ausreiche, dass vielmehr von zwischen den Platten befindlicher äusserer Schwefelsäure eine gewisse Menge in die Platten während der Entladung eindringe, um den Bedarf zu decken. Dies bewies u. a. die Abnahme des spezifischen Gewichts der äusseren Säure während der Entladung. Ferner hatte ich in einem Vortrag auf der Versammlung der deutschen Elektrochemiker in Stuttgart gezeigt[1]), dass namentlich bei starken Strömen auch das natürliche Nachdringen von Schwefelsäure in die Platte den Verbrauch alsbald nicht mehr deckt, und dass durch das schliesslich eintretende Fehlen von Schwefelsäure in den Platten das Ende der Entladung und damit auch die bekannte Abminderung der Kapazität durch hohe Entladeströme bedingt werde.

Als Grund dieses Nachdringens erschien die durch die Konzentrationsunterschiede hervorgerufene Diffusion naheliegend. Als ich aber gelegentlich

[1]) Vgl. hierzu Dolezalek, Wied. Ann. Bd. LXV, S. 913.

Digitized by Google

versuchte, rechnerisch das thatsächlich erfolgende Eindringen von Schwefelsäure bei der Entladung in die Poren der Platten mit den einfachen Diffusionserscheinungen in Einklang zu bringen, zeigte sich mir, dass die Diffusion doch lange nicht ausreicht, diese Zuführung zu erklären, da der Ausgleich durch Diffusion viel zu langsam erfolgt, als dass das Nachdringen der Säuren in die feinen Poren der Platten hierdurch auch nur annähernd hätte erklärt werden können.

Es ist das Verdienst des Herrn Dr. Dolezalek in Göttingen, in seiner Abhandlung „Über die chemische Theorie des Bleiaccumulators"[1]) nachgewiesen zu haben, dass in dem Augenblick, in welchem die Konzentration der Schwefelsäure an einer Stelle innerhalb des Bleischwammes resp. des Bleisuperoxyds geringer wird als einer anderen, elektrische Konzentrationsströme entstehen, welche die Schwefelsäure-Ionen den Stellen grösserer Verdünnung zuführen. Diese Ströme kreisen im Innern der Platten und treten z. B. in der Bleischwammplatte an den Stellen, in welchen die Säurekonzentration geringer ist, aus dem metallischen Schwammblei in die in den Poren desselben befindliche Säure ein, fliessen in dieser den Stellen grösserer Konzentration zu, um hier wieder aus der Säure in das Schwammblei überzugehen. Hierbei wandern die negativen Schwefelsäure-Ionen im Elektrolyten der positiven Stromrichtung entgegen, d. h. also von den Stellen grösserer Konzentration nach den Stellen geringerer Konzentration hin. Auf diese Weise geht der Ausgleich der Konzentrationsunterschiede relativ schnell und namentlich ganz unverhältnismässig schneller vor sich als durch Diffusion.

Damit aber diese Ströme dauernd fliessen, ist nicht nur der Konzentrationsunterschied selbst nötig, es muss vielmehr ausserdem eine gewisse Menge Bleisulfat in der Platte vorhanden sein, um eine Polarisation an den Stellen zu vermeiden, an welchen der Strom aus dem Elektrolyten in das Schwammblei übergeht. Bei Gegenwart von Bleisulfat schlägt der Strom an diesen Stellen beständig metallisches Blei nieder. Sobald dagegen kein Sulfat vorhanden ist, entsteht statt des Bleiniederschlages eine Wasserstoff-Polarisation, und, da es sich hier nur um geringe Spannungsdifferenzen handelt, so hört der Strom alsbald und mit ihm die Zufuhr der Schwefelsäure in das Innere der Platte auf. Wäscht man z. B. eine vollständig geladene Bleischwammplatte in reinem Wasser völlig aus, so dass sich in ihren Poren nur Wasser befindet, und setzt sie nun in gewöhnliche verdünnte Schwefelsäure, so dauert es sehr lange Zeit, bis die Schwefelsäure bis ins Innere der Platte eindringt, da die Konzentrationsströme durch die Polarisation verhindert werden und nur die Diffusion Konzentrationsunterschiede der Säure langsam ausgleicht. Behandelt man dagegen eine nur halb geladene Bleischwammplatte in gleicher Weise, so vollzieht sich der Säureausgleich durch die Konzentrationsströme mit grosser Geschwindigkeit, und zwar gilt das Gesagte nicht nur für die Bleischwammplatte, sondern auch in ganz analoger Weise für die Bleisuperoxydplatte.

Aus dem Dargelegten aber ergiebt sich ohne Weiteres, dass in porösen, die Elektricität nicht leitenden Körpern, die mit Schwefelsäure getränkt sind, niemals solche elektrischen Konzentrationsströme zwischen den Punkten verschiedener Konzentration kreisen können, da der metallische Rückleiter fehlt. Hier wirkt allein die Diffusion, die wegen der Langsamkeit für die vorliegenden Verhältnisse überall nicht in Betracht kommt.

Unter diesen Umständen wird durch die Einfüllung poröser Körper in die Zwischenräume zwischen den Platten die Säurezufuhr ausserordentlich erschwert. Ein Heranführen immer neuer Säure an die Platten durch das Herabsinken der schweren und Aufsteigen der leichten Säure während der Ladung und Entladung, wie es in Elementen mit freier Säure stattfindet, und wie man es sehr schön an den sich bildenden Schlieren beobachten kann, und ebenso das Durchmischen der ganzen Säure durch die Gasentwickelung am Ende jeder Ladung ist völlig ausgeschlossen. Der Säuremangel tritt daher im Innern der Platten bei der Entladung weit früher ein, als wenn die Platten in freier Säure hängen; die Kapacität ist vermindert.

Dieser Nachteil liegt daher im Prinzip des Trockenaccumulators begründet und keine Kunst des Erfinders kann durch die besondere Wahl der Füllmasse selbst denselben aufheben. So lange nicht ein ganz neuer Weg gefunden wird, welcher dem Innern der Platten Säure zuführt, drückt eben jede zwischen die Platten gebrachte feste, die Elektricität nicht leitende Masse die Kapacität derselben bei technisch brauchbaren Stromdichten bedenklich herab. Die verschiedenen Füllungsmittel mit hinreichend feinen Poren können sich hierin aus den angegebenen

[1]) Wied. Ann. Bd. LXV, S. 894, 1898.

Digitized by Google

Gründen in keiner Weise verschieden verhalten, und so oft Jemand glaubt, mit einem noch nicht versuchten Füllmittel günstigere Resultate zu erzielen, geht er auf Irrwegen und wird Zeit und Geld verlieren. Einen Erfinder, insbesondere, wenn er bereits nicht geringe Mühe und Kosten aufgewendet hat, von der Nutzlosigkeit seiner Arbeiten zu überzeugen, ist freilich schwer, und man wird sich in solchen Fällen wohl fast immer damit begnügen müssen, vor Schaden andere zu bewahren, die jener, wenn auch in bester Absicht, in seine Kreise zu ziehen bestrebt ist.

VERSUCHE ÜBER OBERFLÄCHEN-PLATTEN IN ELEKTRISCHEN ACCUMULATOREN MIT BERÜCKSICHTIGUNG IHRER VERWENDUNG ZU AUTOMOBILEN BATTERIEN.

Von Dr. *Ludwig Höpfner*, Berlin.

(Fortsetzung.)

Inhalt: 13. Die Oberfläche der positiven Elektrode in den inkonstanten Elementen. „Scheinbare" und „wirkliche" Oberfläche poröser Körper. 14. Die „wirksame" Oberfläche einer von einem flüssigen Depolarisator umgebenen Elektrode. 15. Die wirksame Oberfläche einer positiven Elektrode mit sie berührendem festem leitendem Depolarisator. 16. Wirksame Oberfläche bei einem Gemenge von Kohle und Braunstein. 17. Die Namen „positive" und „negative Elektrode" in der Sprache der galvanischen Elemente und der Sprache der Accumulatoren.

13. Es sei mir daher gestattet, zunächst die räumliche Verteilung der wirksamen Stoffe im galvanischen Element soweit näher zu beleuchten, als wir ähnliche Verhältnisse im Accumulator antreffen werden. Und da sind es wiederum die Polarisationserscheinungen, die uns in ihrer Abhängigkeit von der räumlichen Anordnung des Elektrodenstoffes am meisten interessieren.

Seit den Anfängen der Elemententechnik hatte man beobachtet, dass die Polarisation eines galvanischen Elementes um so später eintritt, je grösser die Elektroden sind und wählte deshalb anfangs sowohl die negative (das Zink), wie die positive (Kupfer, Platin etc.) möglichst gross.[1]) Dann beobachtete man, dass nur die positive Elektrode eine grosse Oberfläche haben müsse und richtete danach die Konstruktionen ein. Diese Vergrösserung der Oberfläche war lange eines der wichtigsten Mittel, die Polarisation zu verzögern.

Während man zur Erreichung dieses Zweckes anfangs auf die Richtung in Länge und Breite einer Platte (oder auch in Höhe und Umfang eines Cylindermantels) angewiesen war, nutzte man später auch die Tiefenrichtung aus. Durch Anwendung rauher Oberflächen oder poröser Körper (Kohle oder poröser Metallniederschläge (poröses Kupfer, Platinschwamm etc.)[1]) lernte man allmählich die Oberfläche der Elektrode zu vergrössern, ohne gleichzeitig die Elektrode selbst grösser nehmen zu müssen.

Es ist dies der erste Anlass, die „wirkliche" Oberfläche von der „scheinbaren" zu unterscheiden. Erstere ist die Summe aller von der Element-Flüssigkeit benetzten Oberflächenteilchen, letztere die Oberfläche der geometrischen Form, in der die Elektrode als Ganzes, z. B. als Platte oder als Cylinder erscheint, wenn man von kleineren Ausbuchtungen in der Tiefenrichtung absieht.

14. Nach Entdeckung der konstanten Elemente des Danielltypus konnte man wieder zu Platten mit glatter Oberfläche zurückkehren. Indessen waren Elemente dieser Art zur Lieferung starker Ströme nicht geeignet, da sie stets Salzlösungen von Schwermetallen, also solche von hohem Widerstand, als Elektrolyt verlangen. Dagegen zeigten Starkstromelemente nach dem Grovetypus bei Entladung mit sehr starken Strömen und besonders nach einiger Abnutzung des Depolarisators ebenfalls Polarisation.

---

[1]) Niaudet, Die galv. Elemente. Deutsch v. Hauck. 1881. S. 35. — In teilweisem Gegensatz zu anderem, aus früherer Zeit stammenden Sprachgebrauch nenne ich in Folgendem, wie es in der Accumulatorentechnik allgemein üblich, auch bei galvan. Elementen diejenige Elektrode positiv, von der nach aussen der positive Strom entnommen wird. Die entgegengesetzte Sprechweise erschwert die Vergleichung der Accumulatoren mit den galvan. Elementen. Auf die eingehende Begründung komme ich nachher (17) zu sprechen.

[1]) Fr. Peters, Angewandte Elektrochemie I. S. 5—6. (Hartleben.)

so dass man auch hier wieder zu grosser positiver Oberfläche zurückkehrte.

Hier gewinnt nun die von der depolarisierenden Flüssigkeit bespülte Oberfläche eines rauhen oder gewellten etc. oder eines porösen Körpers eine neue Bedeutung, da an ihr der Prozess der Depolarisation sich vollzieht. Wir nennen sie mit Rücksicht auf diese ihre Funktion die „wirksame" Oberfläche.[1]) Hiernach würden also zunächst die wirkliche und die wirksame Oberfläche identisch und beide der scheinbaren Oberfläche entgegengestellt sein.

15. Komplizierter gestaltet sich aber der Begriff der wirksamen Oberfläche an der positiven Elektrode, wenn, wie beim Leclanchéelement, ein fester, in gewöhnlichem Sinne unlöslicher und leitender Körper (Braunstein) als Depolarisator dient, welcher an einem nicht depolarisierenden festen Körper, der aber ein besserer Leiter ist (Kohle), befestigt oder mit ihm gemischt ist. Hier sind verschiedene Auffassungen möglich. Setzen wir zunächst eine von Braunstein in mehr oder weniger fester Berührung umgebene Kohleplatte als Elektrode voraus, so kann man sich die Gesamtoberfläche des Braunsteins in zwei Teile zerlegt denken, von denen der eine die Kohle, der andere den Elektrolyt berührt. Es würde dann an der benetzten Oberfläche die Depolarisation stattfinden, während die die Kohle berührende für den Durchgang des elektrischen Stromes in Betracht käme, d. h. der eine Teil ist wirksam zur Erhöhung der elektromotorischen Kraft, der andere zur Verkleinerung des Leitungswiderstandes.

Zerlegt man nun auch die Oberfläche der Kohle, je nachdem von ihr der Braunstein oder der Elektrolyt berührt wird, in 2 Teile, so würde nur der erstere und zwar als leitende Fläche wirksam sein, während die benetzte Kohlefläche tote Fläche wäre.

Nun aber ist Folgendes zu beachten. Ein die Kohle berührendes Stück Braunstein bildet mit der Kohle und dem Elektrolyt ein in sich geschlossenes galvanisches Element, wobei wegen der Stellung des Braunsteins in der Spannungsreihe die Kohle anodisch polarisiert wird, also als kathodischer Depolarisator dienen kann. Da nun dieses „Lokalelement" dauernd geschlossen ist, so ist die Kohle dauernd anodisch geladen und bei intermittierender Stromentnahme würde dieserwegen und wegen der besseren Leitungsfähigkeit der Kohle der Strom auch durch die benetzte Fläche der Kohle gehen.

[1]) Über den genaueren Begriff der wirksamen Oberfläche siehe später.

An dieser Vorstellungsweise wird auch nichts geändert, wenn man, wie dies in der neueren wissenschaftlichen Theorie zum Teil geschieht, dem Braunstein wie anderen Superoxyden eine wenn auch sehr geringe Löslichkeit in Form irgend welcher „Ionen"[1]), verbunden mit grosser Lösungsgeschwindigkeit, zuschreibt. In diesem Falle würde die Menge der zur Depolarisation in der Zeiteinheit verfügbaren Jonen und folglich die Depolarisationsgeschwindigkeit abhängen von der Grösse der benetzten Oberfläche des Braunsteins. Aber auch hier würde Veranlassung zu einem Lokalelement zwischen Kohle und Braunstein gegeben sein, in welchem die Kohle anodisch polarisiert würde. Demnach würde in jedem Falle die gesamte vom Elektrolyt bespülte Oberfläche sowohl des Braunsteins wie der Kohle als Ort der Depolarisation wirksam sein.

16. Haben wir nunmehr als positive Elektrode ein Gemenge von Kohle und Braunstein, so kommt die gesamte Berührungsfläche beider nur als leitende Durchgangsfläche für den Strom in Betracht, während wegen der geschlossenen Lokalelemente die gesamte benetzte Oberfläche der Kohle anodisch polarisiert ist und infolgedessen wie die benetzte Braunsteinoberfläche depolarisierend wirken kann. Wie weit sie das aber wirklich thut, d. h. in welchem Maasse jedes benetzte Flächenteilchen an der Entstehung des wirklichen Stromes mitbeteiligt ist, hängt hier noch wesentlich ab von den Widerständen, die ein Stromteilchen vor dem Eintritt in die positive Elektrode im Elektrolyt und hinterher auf seinem weiteren Wege durch das Gemenge von Kohle und Braunstein findet. Kommen in dem Gemenge Hohlräume vor, die nach aussen nicht oder nur wenig kommunizieren, so sind die Wandungen dieser Hohlräume nicht oder nur wenig wirksam, je nach der Grösse des Leitungswiderstandes der flüssigen Kommunikationswege. Müsste andererseits ein Stromteil auf seinem Wege durch das Braunsteingemenge mehr oder weniger zahlreiche Berührungsstellen der festen Teilchen passieren, so würde er wegen der Übergangswiderstände an diesen Stellen nur in geringem Maasse zu Stande kommen und nur wenig zum ganzen Strom beitragen. Aus diesem Grunde spielt bei der Herstellung solcher Gemenge die Korngrösse

[1]) Le Blanc, Lehrbuch der Elektrochemie 1896, S. 221. Vergleiche die Ansichten von Liebenow und Elbs und ihre Beurteilung durch Nernst, Ostwald u. A. in der Zeitschrift für Elektrochemie VI. 2, S. 46—52 (Hauptversammlung der Deutschen Elektrochemischen Gesellschaft).

Digitized by Google

der Gemengteile eine grosse Rolle.[1] — Solche Betrachtungen werden uns später Veranlassung geben, den Begriff der wirksamen Oberfläche schärfer zu fassen.

Das oben Gesagte bezieht sich nur auf die positive, d. i. die depolarisierende Elektrode. Die negative oder „Lösungselektrode" zeigt wegen ihrer Löslichkeit in den gewöhnlichen galvanischen Elementen keine Polarisation und kann deshalb eine geringe Flächenausdehnung haben. Wo man ihr dennoch ebenfalls eine grosse Oberfläche giebt, geschieht es nur zur Verkleinerung des zwischen beiden Elektroden befindlichen Flüssigkeitswiderstandes.

17. An dieser Stelle sei mir gestattet eine Bemerkung über die Namen der Elektroden einzuschalten. Der Name Elektrode bezieht sich ursprünglich auf die Stromzuleitungen in elektrolytischen Zersetzungsapparaten, wenn die Stromquelle sich ausserhalb befindet. Als positive Elektrode bezeichnete man diejenige, die mit dem positiven Pol der Stromquelle in metallische Verbindung gebracht war, die andere als negative. Diese Ausdrücke sind jedoch mit Recht durch die Bezeichnungen „Anode" und „Kathode" im allgemeinen verdrängt, und haben sich in uneingeschränkter Weise nur in der Accumulatorensprache erhalten, wo diejenige Elektrode, die beim Laden mit dem positiven Pol der ladenden Batterie in direkter Verbindung ist, positive Platte oder positive Elektrode heisst.

Diesen Namen behält sie in der Praxis bei, auch wenn der Accumulator hernach entladen wird oder selbst, wenn man sie nach Demontiren der Zelle herausnimmt. Diese Benennung ist eben ein Name der Platte selbst geworden ohne Rücksicht auf die jeweilige Stromesrichtung, obschon sie auch für die Schaltungsweise beim Laden und Entladen den bequemen Anhalt giebt, dass der positive Strom durch die positive Platte beim Laden in die Zelle hineingeschickt wird und beim Entladen an dieser selben Stelle wieder herauskommt.

In den galvanischen Elementen hingegen hatte sich schon früher die entgegengesetzte Bezeichnungsweise ausgebildet. Als man noch den Sitz der elektromotorischen Kraft in der Kontaktstelle der beiden Metalle zu finden glaubte, nannte man z. B. im Daniellelement die Zinkelektrode, also diejenige, durch die der Strom in die Flüssigkeit eintritt, die positive Elektrode und die Kupferelektrode die negative, und diese Bezeichnungsweise hat sich auch bei der Betrachtung der inneren Vorgänge der galvanischen Elemente bis jetzt meist erhalten. Denn in der That sind diese inneren Vorgänge des geschlossenen Elementes der Art, als ob die Zinkelektrode des geöffneten Elementes mit einem positiven Pol und die Kupferelektrode mit einem negativen Pol einer Batterie verbunden wäre, wie dies ja wirklich nicht nur bei Hintereinanderschaltung mehrerer Elemente, sondern selbst beim Schliessen eines Elementes geschieht, da ja die Kupferplatte nach aussen den + Pol, die Zinkplatte den — Pol darstellt.

Betrachtet man also ein galvanisches Element unter dem Gesichtspunkte einer elektrolytischen Zersetzungsstelle mit eigener elektromotorischer Kraft, so ist gegen jene diesen Zellen entlehnte Sprechweise nichts einzuwenden, nur dürfte es sich empfehlen, diese Namen wie dort durch die Namen Anode und Kathode, die zu Verwechslungen weniger Anlass geben, zu ersetzen und namentlich diese Namen streng auch nur in Zusammenhang mit der jeweiligen Stromesrichtung anzuwenden.

Indessen sind in der Elementensprache die Namen positive und negative Elektrode für die Elektroden selbst typisch geworden, gleichgültig ob sie schon zum fertigen Element zusammengestellt sind oder nicht, und ob man dem Element Strom entnimmt oder bei Gegenschaltung ihm Strom zuführt.

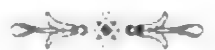
Daraus ergeben sich denn sprachliche Schwierigkeiten. Ist es schon unbequem, ein und dieselbe Platte einmal als positiven Pol und gleichzeitig als negative Elektrode zu bezeichnen, so müssen bei wichtigen Untersuchungen, z. B. über die Umkehrbarkeit der galvanischen Elemente die Namen positive und negative Elektrode selbst vertauscht werden, was wiederum nur zulässig ist, wenn diese Namen (wie die gleichbedeutenden „Anode" und „Kathode") sich nur auf die jeweilige Stromesrichtung beziehen, nicht aber, wie es thatsächlich der Fall, Gattungsnamen geworden sind. Ganz unmöglich lassen sich aber diese Namen bei einer Vergleichung von Elementen mit Accumulatoren weiter durchführen, weil sie in der beiderseitigen Literatur Gattungsnamen von Elektroden entgegengesetzten Charakters sind. So findet man z. B. in der Fachliteratur die Superoxydelektrode des Leclanchéelementes als negative, dagegen die Superoxydelektrode des Bleiaccumulators als positive Elektrode bezeichnet, obwohl beide doch gleiche Funktion haben.

[1] Angaben über günstige Mischungen bei Niaudet, S. 175.

Digitized by Google

Um zu resumieren, es liegt ein Bedürfnis vor, den gleichartigen Platten von Elementen und Accumulatoren einen gemeinsamen Namen zu geben. In Bezug auf die jeweilige Richtung des Stromes dürften die Ausdrücke „Anode" und „Kathode" ihren Platz dauernd behaupten, dagegen fehlt ein gemeinsamer Sammelname für alle Elektroden, an denen, sei es in Elementen oder in Accumulatoren, z. B. sich die pos. Pole befinden. In den neueren Werken vermeidet man diese Schwierigkeit zum Teil, indem man die Elektroden spezieller als Zink-, oder Blei-, oder Superoxydelektrode u. s. w. namhaft macht, zum Teil charakterisiert man die Elektrode in besonderer Weise. So wird z. B. das Zink gelegentlich als Lösungselektrode bezeichnet. Doch passt dieser Name wiederum nicht auf die Elektrode der Bleiaccumulatoren. Oxydations- und Reduktionselektroden wäre schon allgemeiner; indessen umfasst dieser Name wiederum nicht gleichzeitig Ladung und Entladung, kann also nicht Gattungsname derselben Plattenart sein. Es wird nichts anderes übrig bleiben, als den bei Accumulatoren üblichen Sprachgebrauch auf die galvanischen Elemente auszudehnen. Zunächst hat der Ausdruck „Elektrode" dort den ursprünglichen Charakter der Anode oder Kathode verloren und ist selbst ein Gattungsname geworden für Platten verschiedenster Art, Stäbe etc. und bezeichnet diese Gegenstände auch in isoliertem Zustande, und der Zusatz „positive" hat die oben angegebene mehr äusserliche Bedeutung, dass an ihr der positive Pol befindlich ist, d. h. dass aus ihr nach aussen der positive Strom fliesst und bei Umkehrung der Stromesrichtung der positive Strom durch sie einfliesst. Dieser Mangel einer Beziehung auf einen einzigen ganz bestimmten Vorgang im Accumulator ist aber wegen der umkehrbaren Art dieser inneren Vorgänge eher ein Vorzug als ein Nachteil für die Sprache. Diese Erwägungen veranlassten mich, die hier vorgeschlagene Namenbezeichnung selbst schon anzuwenden (13. Anm. 1).

(Fortsetzung folgt.)

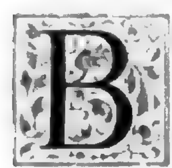


ÜBER NORMALELEMENTE.

Von Prof. Dr. *W. Jaeger.*

(Fortsetzung.)

Vorschriften zur Herstellung der Elemente.



Bei Herstellung der Elemente sind noch gewisse Vorsichtsmassregeln erforderlich, welche sich hauptsächlich auf die Prüfung und Verwendung der betreffenden Chemikalien beziehen. Vorschriften zur Herstellung des Clark'schen Elementes sind von Herren Kahle (l. c.) ausgearbeitet worden; ähnliche Vorschriften wurden vom Board of Trade in England bei Gelegenheit des Elektricitäts-Gesetzes aufgestellt. Die im folgenden gegebenen Vorschriften zur Herstellung des Normalelementes stimmen im wesentlichen mit den von Herrn Kahle veröffentlichten überein.

Amalgamierung des Platins. Um die Platindrähte, resp. Bleche zu amalgamieren, werden dieselben zunächst im Sandbad mit Königswasser soweit erwärmt, dass am Platin eine lebhafte Gasentwicklung stattfindet; durch dieses Anätzen der Oberfläche vollzieht sich die Amalgamierung leichter und vollkommener. Nach dem Abspülen mit Wasser wird das Platin sodann am besten elektrolytisch amalgamiert, indem man es als Kathode in einer durch Salpetersäure angesäuerten konzentrierten Lösung von Quecksilberoxydulnitrat benutzt. Bei Anwendung eines Stroms von einigen zehntel Ampere ist das Platin in wenigen Minuten völlig amalgamiert und mit Quecksilberkügelchen bedeckt.

Dass das Glasgefäss sorgfältig gereinigt, zuletzt mit destilliertem Wasser mehrmals ausgespült und getrocknet werden muss, versteht sich wohl von selbst.

Quecksilber. Das Quecksilber wird von gröberen Verunreinigungen nach den bekannten Verfahren (Behandeln mit Säure) gereinigt und am besten noch im Vakuum destilliert.

Zink. Das im Handel als „chemisch rein" bezeichnete Zink kann ohne Weiteres benutzt werden.[1]) Das Amalgam stellt man dadurch her, dass Zink in einer Porzellanschale mit Quecksilber unter mässigem Umrühren auf etwa 100° erwärmt wird. Kahle nimmt auf 9 Teile Quecksilber 1 Teil Zink; man kann indessen auch andere Zusammensetzungen wählen, wird sich aber aus praktischen Gründen nicht allzuweit von diesem Verhältnis entfernen.

[1]) Vgl. auch Mylius und Fromm, Versuche zur Herstellung von reinem Zink. Ztschr. f. anorg. Chemie 9, 144; 1895.

Digitized by Google

Zinksulfat. Das käufliche Zinksulfat prüfe man vor der Benutzung mit Kongorot auf Säure, die eine Blaufärbung des Reagens hervorruft; ausserdem mittels Rhodankalium auf Eisen. Wenn freie Säure vorhanden ist, so stumpft man dieselbe durch Kochen der Zinksulfatlösung (1 Teil Zinksulfat auf 1 Teil Wasser) mit Zinkfeilspähnen resp. mit Zinkoxydhydrat ab. Eine Verunreinigung des Zinksulfats durch Eisen entfernt man zweckmässig durch Elektrolyse[1]). Die auf 60° bis 80° erwärmte Lösung wird durch einen Strom von höchstens 0,2 Ampere auf 50 qcm. Elektrodenfläche mittels zweier Platinbleche etwa 6 Stunden lang elektrolysiert. Zeigt sich nach dem Erkalten noch eine Blaufärbung mit Kongorot, so muss die Säure nochmals abgestumpft werden, worauf wieder mit schwächerem Strom elektrolysirt wird; die Konzentration der Lösung muss dabei stets annähernd die gleiche sein. Wenn die Lösung genügend säure- und eisenfrei ist, so wird sie nach dem Abfiltriren mit ca. 50 g säurefreiem Merkurosulfat (Hg_2SO_4) auf 1 Liter Flüssigkeit tüchtig verrührt, bis nach längerem Stehen der Lösung eine Probe derselben keine Veränderung in der Farbe des Merkurosulfats hervorruft. Dies hat den Zweck, die basisch gewordene Lösung völlig neutral zu machen. Die Flüssigkeit wird sodann bei mässiger Temperatur eingedampft. Die Ausscheidung der Krystalle muss unterhalb 40° vorgenommen werden, da sich anderenfalls ein anormales Hydrat bildet (vergl. später).

Merkurosulfat. Das Merkurosulfat (Quecksilberoxydulsulfat) ist meist genügend rein im Handel zu beziehen. Es soll weiss mit einem schwachen Stich ins Gelbliche sein und keinen Geruch besitzen. Das Salz kann durch Oxydverbindungen, durch basische Salze oder freie Säure verunreinigt sein. Die Oxydverbindungen und die freie Säure werden durch das Zusammenreiben der „Paste" mit metallischem Quecksilber reduziert (siehe unten). Die basischen Salze machen sich durch Gelbfärbung kenntlich und sind wegen ihrer Unlöslichkeit unschädlich. Grössere Mengen freier Säure können durch Auswaschen entfernt werden.

Paste. Die „Paste" wird hergestellt durch Zusammenreiben von Merkurosulfat, metallischem Quecksilber und Zinksulfatkrystallen mit einer gesättigten Zinksulfatlösung zu einem zähen Brei. War das Sulfat schon durch Wasser befeuchtet, so füge man nur Zinksulfatkrystalle und Quecksilber hinzu und beachte, dass die Krystalle im Ueberschuss vorhanden sind und auch nach längerem Stehen nicht gelöst werden. Man thut gut, die Krystalle vor der Verwendung etwas zu zerkleinern, da sich dann die Paste später besser behandeln lässt.

Als Hauptgesichtspunkte bei der Zusammensetzung der Elemente hebt Herr Kahle folgende besonders hervor:

1) Das als positive Elektrode dienende Quecksilber muss peinlichst frei von Verunreinigungen durch positivere Metalle gehalten werden. Es ist ganz besonders dafür Sorge zu tragen, dass bei der Zusammensetzung des Elements nicht Teile des Zinkamalgams mit Quecksilber in Berührung treten.

2) Die Anordnung des Elementes ist stets so zu treffen, dass bei allen Temperaturen die gesammte elektromotorisch wirksame Oberfläche der Elektroden mit Zinksulfat in Berührung steht, die für die betreffende Temperatur konzentriert ist. Es sind daher zu der konzentrierten Lösung des Sulfats beim Einfullen soviel Krystalle hinzuzufügen, dass sie selbst bei der höchsten Temperatur, die das Element annehmen soll, im Ueberschuss vorhanden sind.

3) Das benutzte Zinksulfat darf keine freie Säure enthalten. Einmal wird hierdurch die E. M. K. des Elements beeinflusst und zum anderen kann durch die hierbei am Zink stattfindende Wasserstoffentwicklung der Stromkreis des Elements unterbrochen werden.

Umwandlung des Zinksulfats.

Rayleigh macht schon in seiner ausführlichen Mitteilung über Clarkelemente im Jahre 1885[1]) darauf aufmerksam, dass diese Elemente unter Umständen infolge einer Umwandlung des normalen Zinksulfathydrats nach Erwärmung auf höhere Temperaturen dauernd eine andere E. M. K. annehmen können. Es handelt sich dabei um eine Umsetzung des gewöhnlichen Hydrats $ZnSO_4 + 7 H_2O$ in ein Hydrat mit sechs Molekülen Wasser $ZnSO_4 + 6 H_2O$. Diese mit einer Volumenvermehrung verbundene Umsetzung vollzieht sich bei 39° und spricht sich auch in der Löslichkeitskurve des Zinksulfats durch einen Knick aus.[2]) Unterhalb dieser Temperatur existiert in der

[1]) Das Verfahren ist in der S. 73, Anm. 1 aufgeführten Mitteilung von Mylius und Fromm beschrieben.

[1]) Rayleigh, in der Abhdl.: On the Clark cell as a Standard of electromotive force. Phil. Trans. 176, 788; 1885.

[2]) Vergl. hierüber z. B. bei E. Cohen, Die Bestimmung von Umwandlungspunkten auf elektrischem Wege und die E. M. K. bei chemischer Zersetzung. Zeitschr. f. phys. Chem.

Digitized by Google

Regel nur das Hydrat mit 7 Molekülen Wasser, oberhalb derselben das mit 6 Molekülen. Bei einer längeren Erwärmung eines verschlossenen Clark-Elements über 40° kann es jedoch vorkommen, dass die Lösung des letzteren auch unterhalb 39° erhalten bleibt. Da die Löslichkeit dieses Salzes erheblich grösser ist, als die des normalen, so ist die E. M. K. eines solchen umgewandelten Elements unterhalb 39° kleiner als die des normalen Elements. Bei 0° beträgt die Differenz 1%, bei 20° 7‰ der E. M. K. Durch Einwerfen eines Krystalls des normalen Hydrats kann man wieder eine normale Lösung von $ZnSO_4 + 7 H_2O$ herstellen; das mehr in Lösung befindliche Salz krystallisiert dann langsam aus. [1])

Die Untersuchung der Clark-Elemente ist in England besonders durch Rayleigh, durch Glazebrook und Skinner, sowie durch Carhart, Callendar u. A. (siehe die früheren Citate) gefördert worden. In Deutschland hat Herr Kahle [2]) das Element hinsichtlich seiner Brauchbarkeit als Normalelement eingehend untersucht; er fand, dass die Elemente auf ca. $^1/_{10000}$ konstant und reproduzierbar sind. Die Messungen wurden hauptsächlich an H-förmigen Elementen angestellt. Die früher mitgeteilten Vorschriften sind ein Ergebnis dieser Untersuchungen.

Bei genauen Messungen muss man das Clark-Element lange Zeit auf sehr konstanter Temperatur halten, bis keine Änderung der E. M. K. mehr eintritt. Am besten eignet sich hierzu die Temperatur von 0°, welche sich leicht beliebig lange konstant halten lässt. Die Zeitdauer, welche zur Erreichung der endgültigen E. M. K. erforderlich ist, variiert je nach der Art der Elemente und der Grösse der Temperaturänderung; unter Umständen kann die Erreichung des chemischen Gleichgewichtszustandes, selbst bei ganz konstanter Temperatur, Tage dauern.

Die E. M. K. des Clark-Elementes mit gesättigter Zinksulfatlösung ist nach sorgfältigen Messungen in der Physikalisch-technischen Reichsanstalt mittels des Silbervoltameters, unter der gesetzlich festgelegten Annahme, dass 1 Ampere in der Sekunde 0,001118 g Silber aus einer Silbernitratlösung ausscheidet, durch folgende Formel darzustellen [1]):

$$E_t = 1,4328 - 0,00119\,(t - 15^0) - 0,000007\,(t - 15^0)^2 \text{ internat. Volt.}$$

E_t ist hierin die E. M. K. des Elementes bei t^0, 1,4328 die E. M. K. bei 15° C. in internationalen Volt. Diese Formel gilt etwa von 0° bis 30°; sie ist in naher Übereinstimmung mit der von Callendar und Barnes (l. c.) angegebenen Formel für die Spannungsänderung des Clark'schen Elementes mit der Temperatur.

Bei sachgemässer Behandlung und bei Berücksichtigung der oben erwähnten Eigenschaften des Clark'schen Elementes stellt dasselbe ein jederzeit zuverlässiges Spannungsmaass dar. Da indessen der grosse Temperaturkoeffizient häufig störend ist und zu Fehlern Veranlassung geben kann, war man seit langem bestrebt,

c) Elemente mit kleinerem Temperaturkoeffizienten

herzustellen. Zunächst bietet sich die Möglichkeit, den Temperaturkoeffizienten des Clark'schen Elementes selbst dadurch zu verkleinern, dass man verdünnte Lösungen von Zinksulfat anwendet.

Clark'sches Element mit verdünntem Elektrolyten. Die Löslichkeit des Zinksulfats wächst mit steigender Temperatur stark an; auf die dadurch bewirkten Konzentrationsänderungen ist ein erheblicher Bruchteil des Temperaturkoeffizienten beim Element mit gesättigter Lösung zurückzuführen (vgl. die Betrachtungen S. 31). Verwendet man nach Carhart als Elektrolyten eine bei 0° gesättigte Zinksulfatlösung, so ist der Temperaturkoeffizient des Elementes etwa nur noch halb so gross wie bei Anwendung gesättigter Lösung. Indessen ist es schwer, eine bei bestimmter Temperatur gesättigte Lösung herzustellen und zu erhalten, so dass dies Element nicht so gut reproduzierbar sein dürfte, als dasjenige mit gesättigter Lösung. Allerdings ist es frei von dem sogenannten „lag", doch ist der Temperaturkoeffizient immer noch ziemlich gross; auch kann sich die Konzentration aus den früher angegebenen

14, 53; 1894. Ferner: Cohen und Bredig, Das Umwandlungselement und eine neue Art seiner Anwendung; ebenda, S. 535.

[1]) W. Jaeger, Umwandlung des Zinksulfats beim Clark-element. Wied. Ann. 63 (Jubelband), 354; 1897.

[2]) K. Kahle, Beiträge z. Kenntnis der elektromotorischen Kraft des Clark'schen Normalelements; Zeitschr. f. Instrk. 12, 117; 1892 und 13, 293; 1893, sowie: Vergleichende Untersuchungen über die E. M. K. des Clark'schen Normalelements. Wied. Ann. 51, 174; 1894.

[1]) K. Kahle, Zur Behandlung des Silbervoltameters und seine Verwendung zur Bestimmung von Normalelementen. Zeitschr. f. Instrk. 18, 229; 1898 und Wied. Ann. 67, 1; 1899 und W. Jaeger und K. Kahle, Über Quecksilber-Zink- und Quecksilber-Cadmium-Elemente als Spannungsnormale; Zeitschrift f. Instrk. 18, 161; 1898. Wied. Ann. 65, 926; 1898.

Digitized by Google

Gründen allmählich ändern. Besonders da es jetzt noch bessere Elemente giebt, lohnt es sich nicht, näher auf dieses Element hier einzugehen. Dasselbe gilt von den anderen unter Nr. 3 bis 5 Seite 4 (Heft 1) erwähnten Elementen.

Beim Element von Gouy[1]): $Zn\ ZnSO_4\ HgO\ Hg$ muss sich durch den Gebrauch in beiderlei Stromrichtungen allmählich sowohl Merkurosulfat wie Zinkoxyd bilden, die z. T. in Lösung gehen und die E. M. K. verändern. Wie schon früher erwähnt, ist dies Element nicht umkehrbar; die E. M. K. desselben soll etwa 1,4 Volt betragen, der Temperaturkoeffizient ist ebenfalls negativ und ca. 2 Zehntausendstel pro Grad.

Das Kalomel-Element: $Zn\ ZnCl_2 | Hg_2Cl_2\ Hg$ hat sich auch nicht recht bewährt. Es mag dies daran liegen, dass Kalomel infolge seiner sehr geringen Löslichkeit als Depolarisator nicht wirksam genug ist (vergl. auch das analoge Element mit $CdCl_2$). Besonders bei verdünnteren Lösungen von Zinkchlorid ist das Element, wie Helmholtz selbst bemerkt, gegen Erschütterungen sehr empfindlich. Ostwald[2]) versuchte, durch [illegible]endung einer Chlorzinklösung von bestimmter K[illegible]ation Elemente von genau 1 Volt Spannung herzustel[illegible]n; ähnliche Versuche sind von Schoop angestellt worden. Ostwald schreibt zu diesem Zweck eine Chlorzinklösung von 1,409 spez. Gewicht bei 15° vor, Schoop dagegen eine solche von 1,391 bei 15°. Grössere Versuchsreihen, die sich über eine längere Zeit erstrecken, liegen für diese Elemente nicht vor.

Das Chlorsilber-Element von Warren de la Rue: $Zn | ZnCl_2\ AgCl\ Ag$ könnte auch als Normalelement in Betracht kommen, doch ist es meist nur als Element für ärztliche Zwecke verwendet worden. Über seine Brauchbarkeit als Normalelement liegen meines Wissens bis jetzt keine Erfahrungen vor.

Man wird daher am besten thun, die zuletzt erwähnten Elemente nicht als Spannungsnormale zu verwenden, sondern entweder das Clark'sche Element mit gesättigter Lösung oder das im nächsten Abschnitt beschriebene Element von Weston. (Schluss folgt.)

Patent- und Zeitschriftenschau.

Der **neue oder verbesserte chemische Elektricitätserzeuger** von Edward Lacey Anderson besteht in einem Element, bei dem ohne wesentliche Verschlechterung des Elektrolyten hauptsächlich Kohle verbraucht wird, und dessen Gewicht und Abmessungen bei gegebener Leistung geringer, und dessen Herstellungs- und Unterhaltungskosten kleiner sein sollen als bisher. Der Elektrolyt ist Fluorwasserstoffsäure, bei Anwendung von Glasgefässen Borfluorwasserstoffsäure. Die eine der beiden Elektroden besteht immer aus Kohle, die andere kann Kohle, metallisches Blei, Bleisuperoxyd oder ein anderes vom Elektrolyten nicht angreifbares Material sein. Da der Strom durch den Verbrauch der Kohle entsteht, so muss der Zelle Sauerstoff zugeführt werden, indem man entweder als zweite Elektrode eine Bleisuperoxydplatte nimmt oder bei nicht Sauerstoff abgebendem Elektrodenmaterial Chromsäure oder dergleichen dem Elektrolyten zufügt. Bei dem Element aus Kohle und Bleisuperoxyd wird Kohlensäure abgegeben und die Bleisuperoxydplatte muss in langen Zwischenräumen wieder — z. B. durch Eintauchen in Salpetersäure — oxydiert oder durch eine neue ersetzt werden. Auch kann die Lösung im Element mit Suboxyden (?) gesättigt werden, die das am Kohlenpol entstehende Kohlenoxyd in Kohlensäure umzuwandeln vermögen. Nimmt man beide Elektroden aus Kohle, so muss man eine poröse Thonzelle als Diaphragma anwenden. Im Anodenraum ist dann als Elektrolyt Fluorwasserstoffsäure und im Kathodenraum Fluorwasserstoffsäure + Chromsäure. Zur Bereitung des Elektrolyten mischt man einen Teil der stärksten käuflichen Fluorwasserstoffsäure mit drei Teilen Wasser. Muss man noch Borsäure zum Elektrolyten hinzufügen, so nimmt man einen Teil Borsäure auf zwei Teile der fluorwasserstoffsauren Lösung. (Engl. P. 22666 vom 14. November 1899; Amer. P. 638083 vom 4. Oktober 1898; erneuert 16. Sept. 1899.) S.

Das **neue Element** von Louis Encausse soll während einer Reihe von Stunden einen fast absolut konstanten Strom liefern. Es (Fig. 58) besteht aus Kupfer *a*, Zink *b*, Blei *n*, die nebeneinandergestellt sind. Das Kupfer und Zink sind wenigstens an einer Stelle ihrer Oberfläche vereinigt. Der positive Pol besteht aus einer oder mehreren Kohlen *k*, die in die eine gewöhnliche Erregungsflüssigkeit enthaltende Thonzelle *c* eintauchen. Um die Thonzelle herum befinden sich die oben genannten Metalle in dünnen Blättern und in konzentrischer Anordnung (z. B. spiralförmig), eingetaucht in schwach angesäuertes Wasser. Das äussere Gefäss ist aus

[1]) Gouy, Journ. de Phys. 7, 532; 1888.
[2]) Ostwald, Ztschr. f. phys. Chem. 1, 403.

Digitized by Google

Kupfer *a* und wird von einem Deckel *d* geschlossen, der aus Holz oder anderem isolierenden Material ist, sich auf den Rand des Gefässes *a* stützt und centrisch auf die Thonzelle *c* aufgepasst ist. Zwei Löcher *e* und *f* im Deckel dienen zur Füllung. Das Ganze ist von einer Kautschukhülle *j* bekleidet, welche die kupferne Wandung isoliert. Das zwischen dem Zink und Kupfer angebrachte Blei widersetzt sich der Temperaturerhöhung (!) und verhindert so die Beschleunigung der chemischen Reaktionen; es mässigt die letzteren und hält die Elektricität zurück, die über den Verbrauch erzeugt wird. In einem Zusatzpatent wird das Gefäss *a* aus Kupfer durch ein

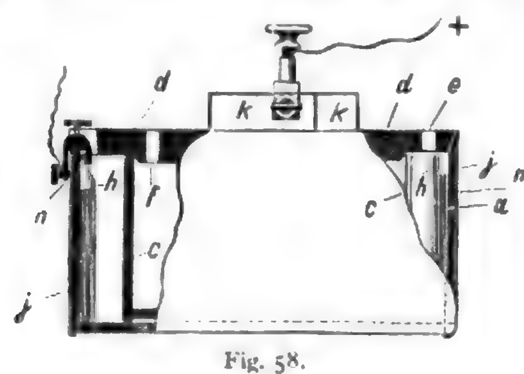


Fig. 58.

solches aus galvanisiertem Eisenblech ersetzt. Man erhält dadurch eine grössere Zahl von Amperes bei gleicher Kapacität. Das Gefäss ist leichter und billiger herzustellen als sonst, besteht aus einem einzigen Stück und hat geringeres Gewicht. (F. P. 287 271 vom 28. März 1899 und 31. August 1899.)

Ein merkwürdiges Element, das wir gern einmal arbeiten sehen möchten; ebenso merkwürdig wie die in der Patentschrift entwickelten Anschauungen. D. Schriftl.

Verwendung der beim Betriebe von Zweiflüssigkeitsbatterien entstehenden Gase zur Anreicherung bezw. Fertigstellung der Depolarisationsflüssigkeit; von Walter Rowbotham. In Fig. 59 ist *a* der von der Arbeitskammer, in der die Elektroden sich befinden, getrennte und vollständig geschlossene Abteil einer Batteriezelle. Von den Elektroden, die aus Eisenplatten und Kohlenstäben bestehen, sind die letzteren von porösen Rohren umgeben, die an dem einen Ende mit ihren Öffnungen in die Kammer *a* münden. Letztere nimmt in bekannter Weise die Erreger- und Depolarisationsflüssigkeit auf, die von hier durch die porösen Rohre hindurch in die Arbeitskammer gelangt. Diese ist mit Wasser angefüllt, das durch die aus der Kammer *a* durch die Poren der Rohre dringende Säure angesäuert wird. Die Arbeitskammer wird bei Unthätigkeit der Batterie in bekannter Weise durch einen starken Strom reinen Wassers gespült. Die Erreger- und Depolarisationsflüssigkeit besteht zweckmässig aus einer Mischung verdünnter Schwefel- und Salpetersäure. Sie befindet sich in dem Reservoir *b* und fliesst durch das mit Abschlusshahn *e* ausgerüstete Rohr *d* unter der Wand *c* hindurch in die erste Kammer *a*. Von dort verdrängt sie die Säure, um sie durch die Röhren *f* nacheinander in die folgenden Räume gelangen zu lassen. Schliesslich geht die Flüssigkeit durch einen Siphon *i*, der gestattet, den Inhalt der Räume *a* unter einem gewissen Druck zu halten. Die Wände *c* sind oben durchbrochen, so dass die Gase von einem Behälter in den andern strömen können. Ein Rohr *g* führt aus dem oberen Teil eines der Behälter *a* die sich beim Betriebe der Batterie entwickelnden Stickstoffgase dem Abteil *k* des Behälters *b* zu. Hier werden sie entweder gleich absorbiert oder gehen in Blasenform unter einer Wand *l* hindurch nach dem grösseren Raum, um dort absorbiert zu werden, und dienen so dazu, die Säure zur Speisung der Batterie anzureichern. Eine andere Einrichtung zum Abführen der Stickstoffgase ist in Fig. 60 wiedergegeben. Hier

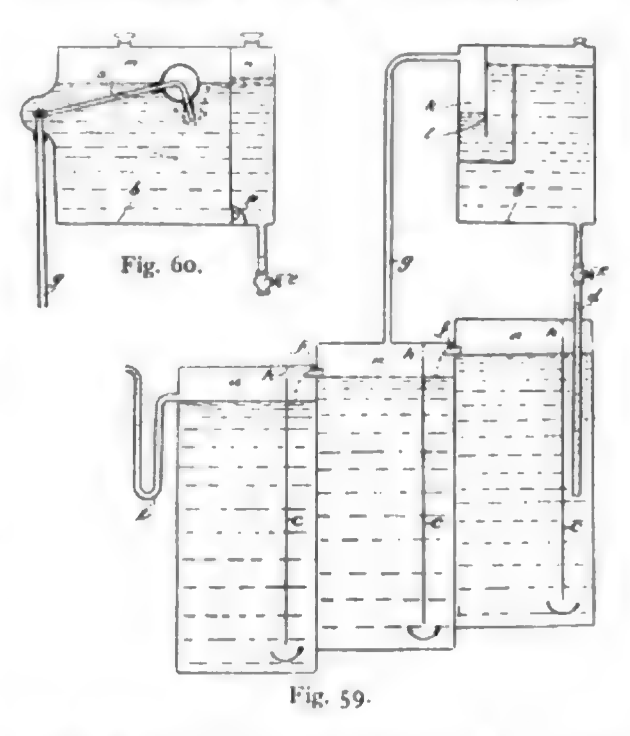


Fig. 60.

Fig. 59.

ist das Reservoir *b* in zwei Teile *m*, *n* geschieden, die etwa im Verhältnis 5 zu 1 stehen. Der grössere Raum *m* wird mit einer Mischung von Schwefelsäure und Wasser angefüllt, zweckmässig von 70 T. Schwefelsäure und 30 T. Wasser, der kleinere mit einer Mischung von Salpetersäure, Schwefelsäure und Wasser, zweckmässig von 18 T. Salpetersäure, 15 T. Schwefelsäure und 67 T. Wasser. Die Räume stehen durch ein Ventil *p* mit einander in Verbindung, das nach *m* hin abschliesst. Der Raum *n* ist mehr gefüllt als *m*, und der hierdurch entstehende Überdruck schliesst das Ventil. Die Batterie wird zuerst von dem kleineren Raum *n* gespeist. Beim Betriebe der Batterie steigen die Stickstoffgase durch das Rohr *g* und das an dieses angelenkte Rohr *s* in den Behälter *b*. Hier treten sie unterhalb des Flüssigkeitsspiegels in die verdünnte Schwefelsäure ein und nitrieren diese, indem sie als Blasen an die Oberfläche steigen. Infolge Wachsens des Druckes in *m* und Sinken des Flüssigkeitsspiegels in *n* öffnet sich das Ventil *p*, und es kann Flüssigkeit aus dem

Digitized by Google

Abteil *m* in den Abteil *n* gelangen. Der Schwimmer *s* folgt dem sinkenden Flüssigkeitsspiegel von *m*, so dass die Stickstoffgase beständig durch die Flüssigkeit streichen müssen. Bei diesem Verfahren wird bedeutend an Schwefelsäure gespart, und der Druck bleibt konstant. (D. P. 107 235 vom 24. März 1898.)

Verbesserungen an galvanischen Elementen. Siemens & Halske wollen transportable Elemente mit flüssigem Elektrolyten wie Trockenelemente so anordnen, dass das Element in jede beliebige Stellung gebracht werden kann, ohne zu lecken. Die Konstruktion erfordert die Anwendung einer Gaskammer, die von dem Raum, der die Flüssigkeit enthält, getrennt ist, wie schon vorgeschlagen ist, und in welche die in dem Element erzeugten Gase austreten und aus der sie in die Atmosphäre entweichen. Die Gaskammer kommuniziert mit dem den Elektrolyten enthaltenden Raum nur durch das depolarisierende Material, das den erzeugten Gasen den Durchgang gestattet, aber das Ausfliessen von Flüssigkeit verhütet. Hierdurch wird ein dichter Abschluss der Flüssigkeit gesichert, während gleichzeitig die entweichenden Gase einen fortwährenden lösenden Einfluss auf die depolarisierende Masse ausüben. In einem Behälter *A* (Fig. 61, Vertikalschnitt), der rechteckig oder cylindrisch sein kann und vorzugsweise aus Papiermaché hergestellt wird, wird ein Zinkgefäss *B* von entsprechender Gestalt eingesetzt, dessen Boden entweder aus Zink oder aus Asphalt gefertigt sein kann, und das fest mit den Behälterseiten verbunden ist, so dass jegliches Herauslaufen von Flüssigkeit verhütet wird. In der Mitte dieses Zinkgefässes ist die Kohlenelektrode *D* angebracht, die von einer porösen depolarisierenden Masse *E* irgend einer bekannten Zusammensetzung umgeben ist. Diese Masse ist rings um die Kohlenelektrode durch angemessene Mittel gesichert, durch einen Gazebeutel *F*, oder durch herumgewundene Gazestreifen oder anderes passendes Material, um so zu verhüten, dass Teilchen abfallen. Der zwischen der so vorbereiteten Elektrode und dem Zinkgefäss gelassene Raum *G* dient zur Aufnahme des Elektrolyten. *H* ist eine Schicht Asphalt, die den Elektrolyten nach oben hin hermetisch abschliesst. *I* ist eine Schicht von Reisspreu und darüber befindet sich eine zweite Schicht Asphalt oder gleichwertigen Materials *K*, welche die Papiermachéhülle, das Zinkgefäss und die Kohlenelektrode in ihrer angegebenen gegenseitigen Stellung unveränderlich festhält, so dass sie nur nach dem Zerbrechen dieser Schicht entfernt werden können. In dieser Schicht sind einige kleine kapillare Glasröhren *L* angebracht, die bis in die Reisspreu hinabreichen und dazu dienen, alle Gase, die im Raum *G* erzeugt werden, in die Atmosphäre zu entlassen. Diese Gase finden ihren Weg durch die poröse depolarisierende Masse *E* in die Schicht von Reishülsen *I*, die den vorher erwähnten Gasraum des Elements darstellt. Hierdurch wird jedes Entweichen von Flüssigkeit aus dem Element verhütet. Der Zugang zum Raume *G* zur Füllung mit dem Elektrolyten und zu dessen Erneuerung wird durch ein Rohr *M* gewonnen, aus isolierendem Material wie Vulkanit, das in die Schicht *K* eingebettet ist, und das ein Rohr *N* aus Kautschuk oder anderem passenden isolierenden Materiale trägt, das in den Raum *G* hinabreicht. Das hervorstehende obere Ende der Röhre *M* ist oben mit einer Kappe *O* versehen, welche die Verbindung mit dem Elektrolyten hermetisch abschliesst. Durch die Röhre *M* kann die erforderliche Menge Salmiak eingeführt und Wasser zugefügt werden, sobald das Element gebraucht wird; oder der Raum *G* kann sogleich mit einer konzentrierten Lösung von Salmiak beschickt werden. Wenn der Elektrolyt verbraucht ist, kann er durch das Rohr *M* entfernt und durch frischen ersetzt werden. Eine etwas abgeänderte Form des Elements zeigt Fig. 62.

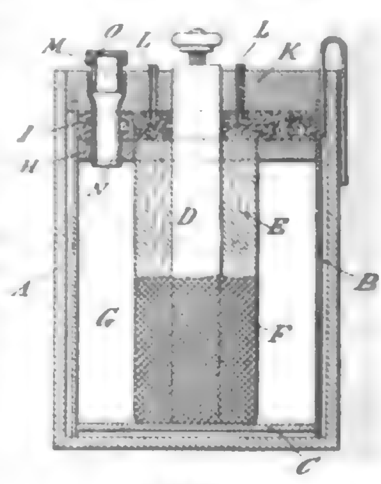


Fig. 61.

Vor dem Einbringen der Kohlenelektrode *D* wird auf den Boden des Zinkgefässes *L* eine Schicht heissen Asphalts gegossen. Auf diese Schicht wird dann die Kohle gestellt, und um sie in ihrer centralen Lage zu erhalten, eine kleine Menge Asphalt *P* um sie herumgegossen. Alsdann wird der Raum zwischen den Wandungen des Zinkgefässes und der Elektrode durch einen flachen Asbestring *R*, durch den die Beschickungsröhre *M* führt, abgeschlossen. *Q* ist eine Schicht Paraffin, die das obere Ende der Kohlenelektrode umgiebt und vor dem Einsetzen der letzteren aufgebracht ist. Auf die depolarisierende Masse *E* wird oben ein dünner mit Asphalt getränkter Ring aus Papiermaché *S* angebracht, der durch Umgiessen mit Asphalt in seiner Lage festgehalten wird. Der Raum innerhalb des Ringes *S* enthält Reisspreu und stellt die Gaskammer dar. Diese ist

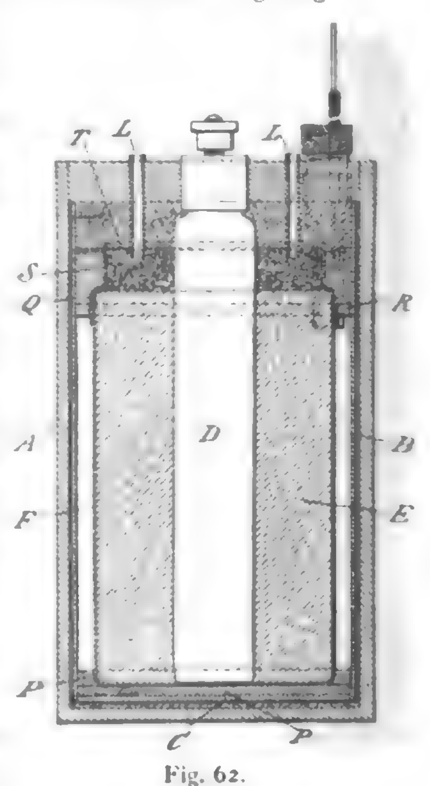


Fig. 62.

Digitized by Google

oben mit einer Papiermachéscheibe *T* verschlossen, durch welche die der Gasableitung dienenden Kapillarröhren *L* führen. Das Papiermachégefäss *A* wird zum Teil mit heissem flüssigen Asphalt gefüllt, in den hinein das Zinkgefäss *B* gedrückt wird, so dass der flüssige Asphalt über den Rand und in das Innere des Zinkgefässes fliesst und dadurch eine feste Verbindung beider Gefässe bewirkt. (E. P. 23813 vom 29. Nov. 1899; D. P. 108252 vom 16. Nov. 1898.) S.

Die **Vorausbestimmung der Zellenzahl und -Grösse von Pufferbatterien** erfolgte bisher lediglich auf Grund von Erfahrungen, welche die Praxis gelehrt hat. Aber die stetig wachsenden Ansprüche an rationelle Durchbildung eines jeden konstruktiven Vorgehens erfordern dringend die Auffindung eines wissenschaftlichen Verfahrens zur Lösung des Problems. Wo eine Accumulatorenbatterie selbständig arbeitet, ist die geforderte Leistung im allgemeinen gegeben und dadurch die Dimensionierung der Batterie bestimmt. Eine Pufferbatterie hat indessen lediglich die parallel gelegte Dynamo bei Stromschwankungen des Netzes zu unterstützen; die Kenntnis ihrer Beanspruchung setzt daher eindringendes Verständnis der Wechselwirkung zwischen Dynamo und Batterie voraus. Diese Verhältnisse hat vor einiger Zeit G. Brandt[1]) durch Einführung des „charakteristischen Widerstandes" von Dynamomaschine und Accumulatorenbatterie auf rechnerischem Wege zu erfassen gesucht. Doch ist dieser Widerstand nur so lange konstant, wie die Charakteristik, d. h. die graphische Beziehung zwischen Strom und Klemmenspannung bei Dynamomaschine und Batterie, geradlinig verläuft, während der weitaus häufigere Fall einer gekrümmten Charakteristik das Verfahren ausserordentlich komplizieren würde. Überhaupt ist die Anzahl der auf dem Versuchswege für jeden Fall zu ermittelnden „Konstanten" so gross, dass die Praxis es wohl vorziehen dürfte, ganz bei den alten Erfahrungsregeln zu bleiben.

Diese Übelstände des rechnerischen Vorgehens drängen auf ein graphisches Verfahren hin, das jetzt von Prof. Moritz Kohn in Vorschlag gebracht wird und in der That einen ausserordentlich klaren Einblick in die einschlägigen Verhältnisse gewährt. Verf. stellt die Charakteristik einer Batterie als Kurve dar, wie wir es auch bei der Dynamomaschine gewohnt sind. Die Kurven von Batterie und Dynamo werden konstruktiv vereinigt und liefern die „resultierende Charakteristik". Indem man die letztere wiederum mit der Kurve der geforderten Beanspruchung kombiniert, erhält man auf sehr elegantem Wege die gesuchten Grössen. Man darf die Erwartung aussprechen, dass die Praxis sich bald dieses Verfahrens bemächtigt, um in letzter Instanz über seine Brauchbarkeit zu entscheiden. (Elektrotechnische Zeitschrift 1900, Heft 4.) N.

[1]) Elektrotechn. Zeitschr. 1899, Heft 42.

Die **Elektrode für elektrische Batterien** von Frank R. Wiley soll möglichst leicht und fest sein und gleichzeitig ein Maximum aktiver Masse aufnehmen können. Sie wird aus Blei oder anderem geeigneten Material gegossen und gepresst. Die Kanten $a a^1 a^2 a^3$ (Fig. 63—65) bilden einen festen Rahmen. Die Vorderfläche a^4 und die Rückseite a^5 haben die Gestalt von Gittern; die Zwischenräume zwischen den beiden Flächen sind hohl und zur Aufnahme der aktiven Masse bestimmt. Die Vorderseite besteht aus zwei Reihen paralleler Stäbe $b b^1$. Die Stäbe b der einen Reihe durchschneiden die Stäbe b^1 der anderen Reihe in b^2 und bilden carreauförmige Öffnungen b^3. Entsprechend ist es auf der

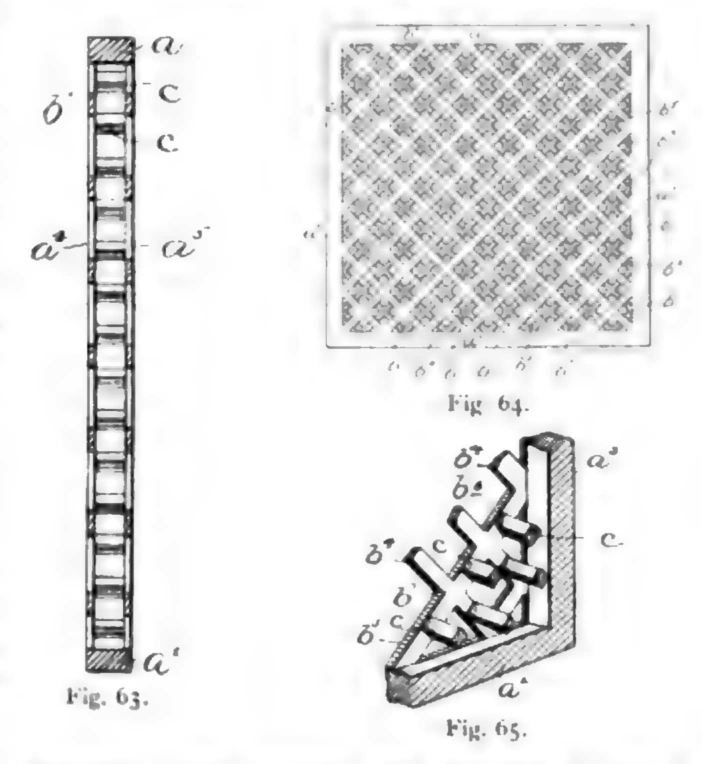


Fig. 63.
Fig. 64.
Fig. 65.

Rückseite. Dort schneiden sich die Stäbe b^4 und b^5 in b^7 und bilden die Öffnungen b^6. Die Vorder- und die Rückseite stehen sich nun so gegenüber, dass einer Kreuzung der Stäbe der Vorderseite eine Öffnung der Rückseite gegenüberliegt und umgekehrt. Hierdurch wird das Herausfallen der wirksamen Substanz verhindert. Mitten zwischen jeder Kreuzung b^2 oder b^7 sind die Stäbe beider Seiten durch Kreuzstäbe c verbunden, die das Werfen und Brechen der Platten während des elektrolytischen Prozesses verhüten. Die Stäbe $b b^1 b^4 b^5$ sind an den Kreuzungsstellen am stärksten; die dazwischen liegenden schwächsten Stellen werden durch die Stäbe c gestützt, so dass ein Verbiegen oder Brechen ausgeschlossen ist. (Amer. P. 640727 vom 13. Mai 1898; übertragen auf die Wiley Electric Company.) S.

Erinnert sehr an bekannte Konstruktionen. D. Schriftl.

Trogförmige Masseträger für Sammlerelektroden, wie sie z. B. durch Engl. P. 13081 (1893) und Amer. P. 583912 bekannt geworden sind, haben den Nachteil, dass dem Elektrolyten der Zutritt zu

Digitized by Google

der in den Trögen befindlichen Masse erschwert ist, und dass letzterer nur eine verhältnissmässig kleine Metallfläche gegenübersteht. Diese Nachteile wollen v. d. Poppenburgs Elemente und Accumulatoren, Wilde & Co. durch die nebenstehend (Fig. 66 u. 67) abgebildete Konstruktion beseitigen. An der Unterseite des Bodens jedes Troges läuft in der Mitte eine Längsrippe *a* entlang, mit der jeder Trog auf dem unter ihm stehenden aufliegt. Die Längsrippe berührt mit ihrer unteren Kante die in den Trögen vorgesehenen Querrippen *b*, durch die deren Innenraum in eine Anzahl Zellen geteilt ist. Durch die Längs- und Querrippen wird einesteils

Fig. 66.

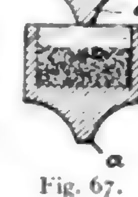


Fig. 67.

eine Versteifung der Tröge erzielt, anderenteils die der Masse gegenüberliegende Metallfläche beträchtlich vergrössert, so dass während der Ladung der elektrische Strom von allen Seiten auf die Masse einwirken kann. Gleichzeitig werden durch diese Anordnung die einzelnen Tröge in genügendem Abstand voneinander gehalten, so dass der Elektrolyt freien Zutritt zur wirksamen Masse hat. (D. P. 107725 vom 2. Juni 1898.)

Bei der **Elektrode für Stromsammler** von H. Mildner und O. Pieschel ist eine fensterartig durchbrochene Platte aus Aluminium, die das Skelett des Plattenkörpers bildet und der Platte einen starken Halt gegen Verziehen und Werfen giebt, derart in eine in entsprechender Weise durchbrochene Bleihülle eingebettet, dass die Ränder der Öffnung in der Hülle gegen diejenigen der Platte etwas zurückspringen und dadurch Federn im Sinne der Verbindung durch Feder und Nut bilden, vermöge derer die die Öffnung ausfüllenden Massetafeln mit dem Plattenkörper fest und sicher verbunden werden. Es ist zwar bekannt, die Massefelder mit dem Körper durch Federn bildende Rippen[1]) oder einzelne Streifen[2]) zu verbinden, allein es wird bei diesen Elektroden mit dem Verbindungszweck nicht der Zweck der Versteifung des Bleikörpers verbunden, am allerwenigsten in solcher Weise, dass ein und dasselbe Mittel — nämlich die durchbrochene Aluminiumplatte — zugleich das feste Skelett einer dünnen Bleihülle und die Verbindungsfedern bildet. Es ist zwar andererseits auch bekannt, bei der Herstellung der Plattenkörper das schwere Blei ganz oder teilweise durch das leichte Aluminium zu ersetzen[3]), aber auch diesen Vorschlägen gegenüber ist es neu, dass mit der Gewichtsverminderung eine Versteifung der Elektroden und eine gute Befestigung der wirksamen Masse durch die Aluminiumplatte erzielt wird. Die Elektrode ist in beistehender Fig. 68 beispielsweise dargestellt. Die flache, von rechteckigen Öffnungen *b* durchsetzte Platte *a* aus Aluminium bildet das einem Fenster ähnliche Skelett des Masseträgers und ragt mit ihren Rändern in die wirksame Masse hinein. Sie ist an den nicht von wirksamer Masse bedeckten Stellen mit einer Bleihülle bedeckt. Demgemäss springen die Ränder der Öffnungen *b* der Aluminiumplatte gegen diejenigen der Öffnungen der Bleihülle vor, um als Federn in die Füllungen aus wirksamer Masse einzugreifen. Für letztere wird dadurch noch ein besserer Halt geschaffen, dass die Ränder der Öffnungen der Bleihülle unterschnitten sind. (D. P. 107514 vom 20. Dez. 1898.)

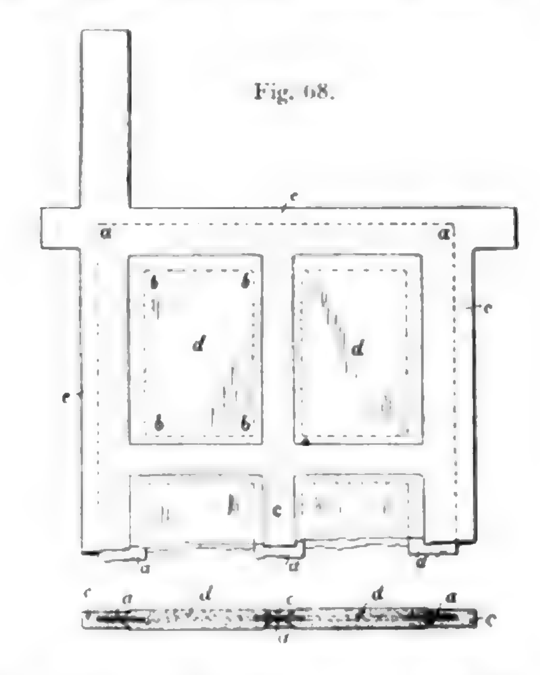


Fig. 68.

Accumulator; von Charles J. Reed. Die Verbesserungen beziehen sich besonders auf die Accumulatorentypen, bei denen auf der negativen Elektrode das aktive Material während des Ladens metallisch niedergeschlagen wird, wie z. B. bei dem Kupfer-Zink-Alkali-Element von Desmazures oder dem Blei-Zink-Element von Reynier. Alle diese Sammler haben den Übelstand, dass das krystallinisch und unregelmässig auf der negativen Elektrode abgeschiedene Zink sich häufig ablöst und auf den Boden der Zelle fällt. Eine Anhäufung solcher abgefallenen Zinkkrystalle führt Kurzschlüsse herbei und bewirkt die Zerstörung des Elementes. Dies sucht Erf. dadurch wirksam zu verhindern, dass er auf den Boden der Zelle irgend ein elektronegatives Material, wie Kohle oder Platin, bringt. Fallen nun Zinkpartikelchen auf dieses elektro-negative Material, so werden sie durch die bei der Berührung zweier verschiedener Leiter in Berührung mit dem Elektrolyten entstehenden lokalen Ströme schnell aufgelöst und dem Elektrolyten wieder zu-

[1]) vergl. z. B. D. P. 86595.
[2]) vergl. z. B. D. P. 36907.
[3]) vergl. z. B. das »Handbuch der elektrischen Accumulatoren« von Schoop, S. 67, sowie die D. P. 56171 und 56413.

geführt. Der Accumulator (Fig. 69) besteht aus einer Zelle *A* aus Glas, Hartgummi oder dergleichen. *E* ist die geriffelte positive Platte aus Blei oder gleichwertigem Metall; *C* ist eine einfache Blechkathode aus Kupfer, Blei, Eisen oder dergleichen. *B* ist der Elektrolyt aus Zinksulfat. *D* stellt die auf *C* während des Ladens abgelagerten Zinkkrystalle dar; *F* ist ein Platinblech oder eine Kohlenplatte, oder ein anderes Material, das nicht auf den Elektrolyten einwirkt. *D' D'* sind die abgefallenen Zinkteile. Statt der Kohlenplatte oder des Platinbleches *F* kann man auch Bruchstücke von Kohle u. s. w. anwenden. Auch kann die Kohle oder können die entsprechenden Substanzen mit Platinschwarz oder Platinschwamm bedeckt werden. Ferner kann das elektro-

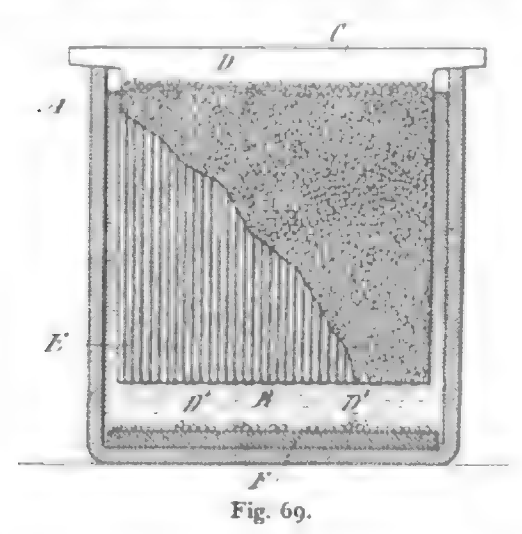


Fig. 69.

negative Material *F* mit der positiven Platte *E* verbunden werden. Hierdurch wird eine noch viel raschere Lösung der abgefallenen Zinkteile bewirkt, allerdings aber auf Kosten eines Teils der Ladung der positiven Platte. (A. P. 638472 vom 31. Dez. 1895; übertragen auf die Security Investment Company.)

Die zuletzt gegebene Anordnung dürfte kein Praktiker ausführen. D. Schriftl.

Verbesserungen in Mitteln zur Verhütung des Emporkletterns von Säuren oder anderen schädlichen Stoffen in elektrischen Apparaten. Job Thomas Niblett und Malcolm Sutherland geben eine Falle an, durch die der zu schützende Teil hindurchführt, und die eine passende Flüssigkeit, vorzugsweise Öl, enthält, um das Fortschreiten der schädlichen Stoffe aufzuhalten. Bei Accumulatoren hat zu diesem Zwecke eine **U**förmige Röhre aus nicht leitendem Material, durch die der Leiter geht, befriedigende Resultate ergeben. In anderen Fällen kann das das unterbrechende Mittel enthaltende Gefäss Trogform haben, in das ein Ende des Leiters eintaucht. Auch kann der Trog durch ein Diaphragma geteilt werden, das in die unterbrechende Flüssigkeit passend tief eintaucht, und unter das hinweg der Leiter geführt wird; oder eine ganze Anzahl von Diaphragmen kann angewendet werden, und der Leiter abwechselnd über und unter die Diaphragmen gelegt werden. Das Diaphragma kann die Form einer Röhre haben, die einen Schenkel des Leiters umgiebt. (E. P. 2129 vom 31. Januar 1899.) S.

Die Polklemme für elektrische Leitungsverbindungen der Sächsischen Accumulatorenwerke, Aktien-Gesellschaft soll im Besonderen zur Verbindung der Polfahnen von Accumulatorenbatterien dienen. Da sie in allen ihren Teilen nur aus Blei besteht, kann eine Zerstörung durch Säuredämpfe auf keinen Fall stattfinden. Fig. 70 zeigt den Bleiring im Querschnitt, während Fig. 71 eine Ansicht von oben darstellt. Fig. 72 zeigt die Neuerung in fertig montiertem Zustande im senkrechten Querschnitt. Die Verbindung selbst besteht aus einem Hartbleiring, gewöhnlich in rechteckiger Form,

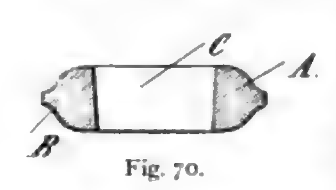


Fig. 70.

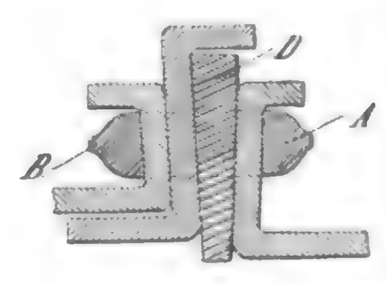


Fig. 72.

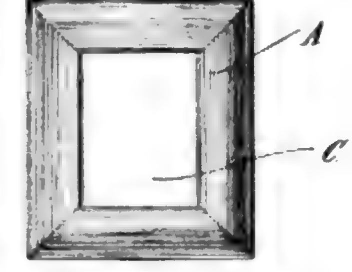


Fig. 71.

der durch äussere Rippen *B* verstärkt werden kann. In die am besten rechteckige Öffnung *C* dieses Ringes werden die Fahnen, die verbunden werden sollen, eingeführt und zwischen diese ein passender Teil *D* aus Hartblei eingekeilt. Die Öffnung *C* im Ringe ist am besten nach unten zu etwas konisch zu gestalten, so dass sie sich der Schräge des zur Verwendung kommenden Keiles anpasst. Ist der Keil gut eingepresst, so werden die Fahnen kurz über dem Ring und dem vorstehenden Keil umgebogen, so dass durch Rütteln oder Stösse keine Lockerungen eintreten können. Durch das vorliegende neue Verfahren wird jedes lästige Löten an Accumulatorenzellen vermieden, es wird also erstens sehr viel Zeit und sodann auch ganz besonders ein Stromverlust durch mangelhafte Lötstellen erspart. Es sei noch bemerkt, dass die Figuren nur ein Ausführungsbeispiel darstellen, und dass auch andere Anordnungen zu demselben Zweck getroffen werden können. (D. P. 108003 vom 19. Oktober 1898.)

Klemmen für Batterie-Elektroden, die abnehmbare federnde Schellen haben, in die der Leitungsdraht schnell eingespannt werden kann, und deren Federarme durch Reibungswiderstand festsitzen, beschreibt William Mills. Einfacherweise können Schellen *d* (Fig. 73 und 74) und Federn aus einem

Digitized by Google

Stück hergestellt werden, indem man ein Stück Draht so biegt, dass erstere aus einer Anzahl benachbarter Spiralwindungen und letztere aus einem Paar paralleler Schleifen *e e'* zum Einlassen und zum Festhalten in der Elektrode *a* bestehen. Das Drahtende, das einen der Federarme *e'* bildet, kann einen kleinen Haken *f* haben und so über den äussersten Teil eines Ansatzes *b* der Elektrode *a* geschoben werden, dass es die Klemme festhält, ohne ihre Abnahme zu verhindern. Ein am einen Ende der Arme angebrachter Schenkel *g* begrenzt ihr Eindringen in die Ausschnitte *c* der Elektrode. Die Klemmen sind viel billiger als die sonst gebrauchten

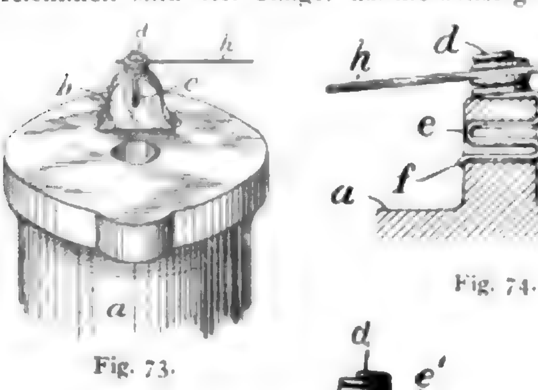


Fig. 73.

Fig. 74.

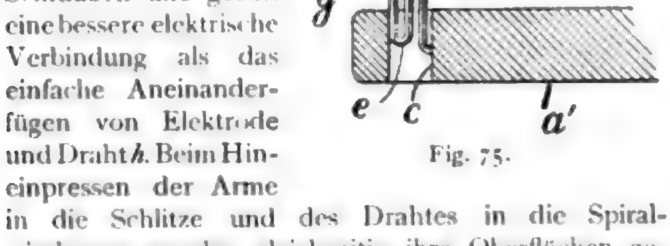


Fig. 75.

Schrauben und geben eine bessere elektrische Verbindung als das einfache Aneinanderfügen von Elektrode und Draht *h*. Beim Hineinpressen der Arme in die Schlitze und des Drahtes in die Spiralwindungen werden gleichzeitig ihre Oberflächen gereinigt. Eine andere Ausführungsform für flache Kohlen *a'*, in deren Ausschnitt *c* die Klemme halb eingeführt ist, zeigt Fig. 75. (Amer. P. 640479 vom 16. März 1899; übertragen auf The Eastern Carbon Works; Patentschrift mit 7 Fig.)

Accumulatoren-Kästen. Der zur Herstellung benutzte Hartgummi wird nach J. B. Höhn häufig mit zu Staub gemahlenen Gummiabfällen und zur Erhöhung der Politur mit etwas Leinöl versetzt. Mit den Abfällen können leicht kleine Metallsplitter hineinkommen. Zur Prüfung dient am besten das spezifische Gewicht. Es liegt bei reinem Material nicht über 1,20; bei solchem, das Abgänge enthält, bis zu 1,25; während noch höheres spezifisches Gewicht grössere Mengen von Mineralstoffen (besonders Kreide und Eisenoxyd) anzeigt. Surrogate, die Chlor enthalten, müssen als Beimengungen verworfen werden. — Zur Anfertigung der Kästen werden die Platten am Rande mit dicker Gummilösung bestrichen, dann über eine Form mit der Hand oder der Presse zusammengefügt und so vulkanisiert. Dauernde Dichtheit gewährleistet nur die Pressarbeit, die an dem Fehlen von Rissen oder Rinnen und an dem innigen Zusammenhang der Wände sofort zu erkennen ist. (Die Elektricität 1900, Bd. 9, S. 11.)

Amerikanische Selbstfahrertypen bespricht F. B. Rae. Für leichte Wagen nimmt man Accumulatoren nach Faure'scher, für schwere solche nach Planté'scher Art. Bei der gebräuchlichen Kapacität sind die ersteren im Durchschnitt vielleicht 20 % leichter als die letzteren. Wo die Zellen, wie bei den gebräuchlichsten Motoren, aussergewöhnlich hohen Entladungen ausgesetzt werden, erfordert die Planté-Zelle weniger Unterhaltungskosten, die aber bei den Überanstrengungen immer noch hoch genug sind. Man geht bei der Konstruktion der Motoren und des Kontrolsystems unvorsichtiger Weise auf das Drei- bis Vierfache der vorgeschriebenen Höchstbeanspruchung. Ein von der Rae Motorcycle Comp. hergestelltes Versuchscab hat 40 Zellen des Faure-Typus mit 125 A.-St. Kapacität bei 30 A. Entladung. 45 A. können gut ausgehalten werden. Es machte mit einer Ladung auf sehr gutem Wege 56 bis 64 km, bei anderen Versuchen 74 bis 85 km. Die Anzahl der Watt-Stunden auf 1 km erwies sich praktisch als die gleiche für alle Geschwindigkeiten, so dass die Kilometer-Leistungsfähigkeit sich als Quotient aus der Wattstundenzahl der Batterie dividiert durch die Wattstunden auf 1 km darstellt. (Electrical World and Engineer 1900, Bd. 35, S. 92.)

Neue Bücher.

Wörterbuch der Elektricität und des Magnetismus. Ein Hand- und Nachschlagebuch etc. mit 816 Abbildungen herausgegeben von Prof. W. Weiler. Leipzig, Verlag von Moritz Schäfer. 4°. 632 S.

Das vorliegende Werk macht es sich zur Aufgabe, jeden technischen und wissenschaftlichen Ausdruck, soweit er sich auf Elektricität und Magnetismus bezieht, kurz zu erklären und durch Zusätze, Beschreibungen und Abbildungen weiter zu erläutern. Der Praktiker findet viele nützliche Formeln und Tabellen. Gedrängt dargestellt wurden Hypothesen, Theorien, Prinzipien, Regeln und Gesetze. Auch die Lebensbeschreibungen hervorragender Fachleute werden kurz gebracht. Ein englisch-deutsches und ein französisch-deutsches Wörterbuch der Fachausdrücke werden manchem Leser sehr willkommen sein. Eine geschichtliche Übersicht stellt die wichtigsten Daten zusammen. — Uns interessieren an dieser Stelle besonders die Abschnitte „Element" und „Accumulator". In dem ersteren sind die Gasbatterien etwas stiefmütterlich behandelt. Auf die Arbeiten von Mond und Langer, sowie die von Borchers und die sich daran schliessende Litteratur hätte wenigstens kurz hingewiesen werden sollen. Während von Elementen eine grosse Zahl aufgeführt und kurz gekennzeichnet ist, werden von den gebräuchlichen oder sonst interessanten Accumulatoren nur wenige willkürlich herausgegriffen. Die Bedeutung der Sammler für die verschiedensten Industriezweige ist nicht genügend klargelegt worden. Trotz dieser Ausstellungen, die wir für unseren Sonderzweig an dem Buche zu machen haben, muss anerkannt werden, dass, soweit Stichproben genommen wurden, die einzelnen Abschnitte gedrängt, klar und verständlich dargestellt sind, und dass den Fortschritten der Wissenschaft und Technik ausreichend Rechnung getragen wurde. r.

Digitized by Google

Zusammenstellung der deutschen Patente auf galvanische Elemente und Accumulatoren, die im Jahre 1900 erlöschen.

Patent-No.	Datum der Anmeldung	Erfinder	Gegenstand der Erfindung
			Noch bestehendes Patent:
35 396	18. 7. 1885	Elektriciteits Maatschappij Systeem „De Kothinsky".	Konstruktion der Elektroden für primäre und sekundäre Volta'sche Batterien. Die Konstruktion der Elektroden ist dadurch gekennzeichnet, dass an ihren Rippenenden ein Fortsatz angeordnet ist, zum Zwecke, ein Herausfallen des zwischen Rippe und Rahmenwandung eingebrachten aktiven Materials zu verhindern, gleichgültig ob die Platte horizontal oder vertikal steht.
			Schon gelöschte Patente:
32 988	13. 1. 1885	A. Bernstein.	Verfahren zur Erzeugung elektrischer Energie.
34 176	16. 1. 1885	M. Müthel.	Neuerungen an galvanischen Batterien.
34 092	1. 2. 1885	Primary Battery Company Limited in London.	Neuerungen an galvanischen Elementen.
32 821	4. 2. 1885	Dr. E. Boettcher.	Neuerung an Sekundärelementen.
32 822	21. 2. 1885	A. Bernstein.	Neuerung an galvanischen Gaselementen.
34 454	25. 2. 1885	Ch. Sch. Bradley.	Elektricitäts-Accumulator.
34 456	4. 3. 1885	Dr. P. Benjamin.	Neuerungen an Sekundärbatterien.
34 095	12. 3. 1885	I. S. Sellon.	Anordnung der Elektroden bei Sekundärbatterien.
34 220	13. 3. 1885	W. Reatz.	Galvanisches Element.
34 580	22. 3. 1885	C. Reiss und Dr. F. Hecht.	Neuerungen an primären Batterien.
35 718	22. 3. 1885	The Primary Battery Company Ltd.	Verfahren zur Herstellung von Elektroden für galvanische Batterien.
35 802	22. 3. 1885	The Primary Battery Company Ltd.	Elektrolytischer Behälter für die Herstellung von Elektroden für galvanische Batterien.
32 999	25. 3. 1885	H. L. Brevoort u. J. L. Roberts.	Galvanische Batterie.
33 008	3. 4. 1885	Dr. F. Hornung.	Neuerungen an galvanischen Elementen.
34 097	8. 4. 1885	A. Bernstein.	Neuerungen an galvanischen Gaselementen.
35 392	9. 4. 1885	W. Hellesen.	Neuerung an elektrischen Batterien.
34 904	11. 4. 1885	W. J. St. Barber-Starkey.	Neuerungen an galvanischen Batterien.
34 103	6. 5. 1885	F. Schönemann.	Accumulator.
34 979	6. 5. 1885	K. Pollack u. G. W. v. Nawrocki.	Herstellung sehr dünner poröser Zellen für die Elektrodenplatten galvanischer Elemente.
36 003	6. 5. 1885	K. Pollack u. G. W. v. Nawrocki.	Neuerungen an galvanischen Batterien.
34 228	12. 7. 1885	A. Dun.	Ein- und zweizelliges galvanisches Element.
34 913	24. 7. 1885	J. Walbrecht.	Neuerung an Thermoelementen.
35 969	9. 8. 1885	L. A. W. Desruelles.	Neuerungen an galvanischen Elementen.
34 587	18. 8. 1885	E. M. Reiniger.	Neuerungen an Chromsäureelementen.
36 790	21. 8. 1885	A. Wunderlich.	Neuerungen an Säulenbatterien.
35 398	28. 8. 1885	K. Pollack u. G. W. v. Nawrocki	Trocknes Element.
36 874	28. 8. 1885	S. Stepanow.	Anordnung der Elektroden bei Kupfer-Zink-Elementen.
36 520	19. 9. 1885	K. Pollack u. G. Webr.	Regenerativelement.
36 167	7. 10. 1885	G. O. Lagarde.	Rotierende elektrische Batterie.
35 194	17. 10 1885	Electric Locomotive and Power Company Ltd. (London).	Elektroden für elektrische Accumulatoren.
35 823	6. 11. 1885	R. Blänsdorf Nachfolger.	Neuerung an hermetisch verschlossenen Elementen u. Batterien.
37 012	8. 11. 1885	St. Farbaky u. Dr. St. Schenek.	Befestigungsart von Füllmasse in Accumulatorplatten.
39 324	10. 11. 1885	O. Eisele u. A. Wunderlich.	Selbstrotierende galvanische Batterie.
36 907	15. 11. 1885	Primary Battery Company Ltd.	Verbindung der oxydierbaren Stromleiter mit der wirksamen Masse bei galvanischen Elementen und Accumulatoren.
38 383	11. 12. 1885	A. Dun.	Sekundäres Element (Accumulator).
38 017	12. 12. 1885	J. T. Armstrong.	Neuerung an Vorrichtungen zum Füllen und Entleeren von galvanischen Batterien.
36 683	16. 12. 1885	E. Klaber.	Doppelte Elektrodenplatten für galvanische Elemente.
36 415	25. 12. 1885	A. Schanschieff.	Erregungsflüssigkeit für galvanische Elemente. S.

Digitized by Google

Verschiedene Mitteilungen.

Die Herstellung elektrischer Selbstfahrer durch die Columbia & Electric Vehicle Company in Hartford, Conn., beschreibt The Electrical World and Engineer 1900, Bd. 35, S. 53. Die Zellen, die in Batterien von 44, 42 und 40 gebraucht werden, liefert die Electric Storage Battery Company. Bei Arbeitswagen und zuweilen auch bei Personenfahrzeugen hängt man die Batterie unter dem Wagenkasten auf. Dadurch belastet man den Wagen nicht so sehr, als wenn die Batterie einen eigenen Abteil hätte, erleichtert die Ladung und hat infolge besserer Ventilation von den Säurenebeln weniger zu fürchten. Bei elektrischen Cabs u. a. sind die Batterien mit automatischen Contacten an den Seiten versehen, die beim Einschieben der Batterie in Wirksamkeit treten, während bei andern Fahrzeugen eine stöpselartige Endigung in einen Klemmenkontakt auf dem Batteriebehälter eingesetzt wird. Um falsche Verbindungen zu verhüten, haben die positiven und negativen Endigungen verschiedene Grösse.

Ein elektrischer Selbstfahrer von E. C. Stearns & Co., Syracuse, N. Y., den Electric. Rev., N. Y. 1900, Bd. 36, S. 63 beschreibt und abbildet, hat 44 Chloridaccumulatoren. Mit einer Ladung kann er bei Besetzung durch 4 Personen auf ebenen Wegen 48 km machen. Eine Geschwindigkeit von etwa 19 km in 1 Stde. kann erreicht werden. Die Ladung dauert etwa 3 Stunden.

Eine **Mailcoach mit elektrischem Antrieb** für 18 Personen, die bei mässiger Geländebeschaffenheit mit einer Geschwindigkeit von etwa 15 km annähernd 75 km bei einmaliger Ladung durchlaufen kann, hat nach Angaben Vollmer's die Firma Kühlstein Wagenbau in Charlottenburg ausgeführt. Sie hat eine Accumulatorenbatterie von 80 Zellen mit kräftigen Macroplatten und einer Kapacität von 300—320 Amp.-Std. bei fünfstündiger Entladung. Die Ladung kann mit 110 oder 220 Volt erfolgen. Da die Maximal-Streckenleistung eines Fahrzeugs davon abhängt, dass das Verhältnis des Accumulatorengewichts zum Wagengewicht möglichst gross ist, so wurde es = 1 : 1 (je 3000 kg) genommen. Der Energieverbrauch ist bei Gummibereifung etwa 15—20% grösser als bei Eisenbereifung, da der Gummi sich unter beträchtlicher Wärmeentwicklung deformiert. Mit Eisenbereifung verbraucht das Fahrzeug auf gutem ebenem Pflaster für 1 t-km etwa 82 W., auf Asphalt etwa 90 und auf weicher Chaussee etwa 105—110 W. bei einer Geschwindigkeit von etwa 15 km in einer Stunde. (Elektrotechn. Anz. 1900, Bd. 17, S. 257.)

Der elektrische Selbstfahrer System Egger-Lohner, der von der Vereinigten Elektricitäts-Aktiengesellschaft in Gemeinschaft mit der Wagenfabrik Jakob Lohner & Co. in Wien gebaut wird, hat eine Accumulatorenbatterie von 44 Zellen. Sie können durch den Kontroller in Serie oder in zwei Gruppen parallel geschaltet werden und haben bei 500 kg Gewicht und 30 A. Entladestrom etwa 200 A.-St verfügbare Kapacität. Diese reicht für eine Fahrt von etwa 80 km auf nicht zu hügeligem Gelände bei einer Geschwindigkeit von 28 bis 35 km. Für Fahrten von 30 bis 40 km kann das Wagengewicht von 1450 kg um 200 kg herabgesetzt werden. (Die Elektricität 1900, Bd. 9, S. 56.)

Accumulatoren-Selbstfahrer empfehlen sich für kurze Entfernungen, verhältnismässig leichte Lasten und Fahrten auf einem beschränkten Gebiete. (Die Elektricität 1900, Bd. 9, S. 65; vgl. dazu auch C. A. E., S. 62.)

Über eine **elektrische Überlandbahn für Personen- und Frachtverkehr** mit gemischtem Betriebe auf der Grenze zwischen Illinois und Wisconsin berichtet nach Street Railway Review die Deutsche Zeitschr. für Elektrotechnik 1900, S. 11.

Von **elektrischen Wagen,** die The Electric Motive Power Comp. Ld., Balham, S. W. herstellt, hat ein viersitziger Dogcart 62 Crowdus-Zellen, von denen jede 11 kg wiegt und bei vierstündiger Entladung 264 W.-St. Kapacität besitzt. Bei voller Belastung kann er mit einer Ladung 80 km machen. Er wiegt 1200 kg. Ein zweisitziger, 410 kg schwerer Wagen hat 22 Crowdus-Zellen von je 6,5 kg Gewicht und kann 56 km zurücklegen. (Industries and Iron 1900, Bd. 28, S 53.)

Die elektrische Lokomotive, die Baudry und Auvert konstruiert haben, führt die Accumulatoren für den Betriebsstrom auf dem Tender mit sich. Es sind zwei Batterien von je 96 Zellen vorhanden. Zwei der fünf Abteilungen der Lokomotive enthalten je neun hintereinander geschaltete Zellen. Sie erregen die Felder der Motoren und liefern den Strom zur Beleuchtung und zum Betriebe des Elektromotors, der die Luft für die Bremsen und Pfeifen komprimiert. (Cassier's Magazine; durch The Electrician 1900, Bd. 44 S. 388.)

Unterseeische Torpedoboote mit Accumulatorenbetrieb. Eine Beschreibung der verschiedensten Boote bringt Electra 1900, Bd. 5, S. 312, 317 ff.

Berlin. Die Berliner Automobil-Industrie wird in Paris während der Weltausstellung besonders glänzend vertreten sein. Es werden dort nämlich während der Ausstellungszeit zwölf elektrische Motorwagen zu je zwölf Sitzen verkehren. Die Wagen sind von der Gesellschaft für Verkehrsunternehmungen. Die Antrieb- und Lenkvorrichtung der zwölf Wagen entspricht genau den Einrichtungen des Packetbestellwagens der Reichspost, der während dieses Winters bis jetzt ohne Störung Dienst gethan und von allen Postmotorwagen allein übrig geblieben ist.

— Die erste ständige elektrische Omnibuslinie Anhalter Bahnhof-Stettiner Bahnhof wird am 15. Februar eröffnet. Dem Verkehr dienen 8 Wagen von je etwa 150 Ctrn. Gewicht mit 20 Sitz- und 6 Stehplätzen. Die Ladestationen befinden sich an den Enden der Strecke.

— Über den elektrischen Betrieb der Strassenbahnen berichtete Carhart an den Western Electrician (13. 1. 1900; s. a. Electr. World a. Eng. 1900, Bd. 35, S. 141).

Bromley (Kent). Die Bromley- und Chislehurst elektrische Beleuchtungsanlage, die The Electrician 1900, Bd. 44, S. 462 beschreibt, hat 230 Zellen D. P. mit 650 A.-St. Kapacität bei 80 Amp. Der Entladestrom kann ohne Schaden 120 Amp. betragen.

Brooklyn. Das von der New York & New Jersey Telephone Company eingerichtete Bedford-Telephon-Amt, das Electrical World and Engineer 1900 Bd. 35, S. 99 beschreibt, hat 11 Chlorid-Accumulatoren 15 G mit 1120 A.-St. Kapacität, die von 2 Western Dynamos zu 7½ Kw geladen werden.

Govan. Die am 20. Januar eröffneten Elektricitätswerke, die Electrician 1900, Bd. 44, S. 498 beschreibt,

Digitized by Google

haben L. A.-Zellen neuesten Musters der Tudor Accumulator Comp.

Ingleton. Die elektrische Beleuchtungsanlage hat eine Batterie von 116 Accumulatoren mit 750 A.-Std. Kapacität.

Isle of Man. Bei der elektrischen Bahn, deren Wasserkraftanlage The Electrician 1900, Bd. 44, S. 458 beschreibt, hat The Isle of Man Tramways and Electric Power Company zum erstenmale in Grossbritannien Accumulatorenbatterien-Unterstationen angewendet. Es sind drei parallel arbeitende in etwa 8 km Entfernung vorhanden. Jede hat 250 Chloridzellen R. Wenn die Wagen Strom entnehmen, unterstützt die von Turbinen getriebene Dynamo die Sammler. Bei der Fahrt bergabwärts oder beim Stillstand der Wagen werden Dynamo und Zusatzdynamo hintereinander geschaltet und die Batterien wechselweis mit hoher Stromstärke und hoher Spannung durch die unterirdischen Zuleiter geladen.

Japan. Einige Eisenbahngesellschaften machen jetzt eingehende Versuche zur Benutzung der Accumulatoren für Zugbeleuchtung.

London. Im Juni wird eine internationale Strassenbahnwagen-Ausstellung stattfinden.

New York. Ein neues Primärelement, dem wie gewöhnlich alle guten Eigenschaften nachgerühmt werden, stellt die Edison, Jr., Electric Light and Power Co. her. Electrical Review, N. Y., 1900, Bd. 36, S. 78, der wir diese Angabe entnehmen, schweigt sich über die Konstruktion des Elements aus. Nach Elect. World a. Eng. 1900, Bd. 35, S. 110 soll Elektrolyt verd. Schwefelsäure, Depolarisator Natriumnitrat sein. Eine Batterie von 8 Elementen, die 15 × 10 × 10 cm gross sind, soll 15 V. zeigen und bei Kurzschluss 10 A. geben. Silvanus P. Thompson soll die Batterie günstig beurteilt haben.

Paris. Auf den Boulevards fahren jetzt regelmässig vier Automobil-Cabs. Zwölf weitere werden am Ende des Monats und noch 34 vor Eröffnung der Ausstellung hinzukommen.

Portland. Einen nur 180 kg schweren elektrischen Selbstfahrer hat Chapman, der Elektrotechniker der Belknap Motor Comp. konstruiert. Die Batterie von 18 Zellen des Syracus-Accumulators reicht auf guten Wegen für eine Fahrt von 32 km aus, Höchstgeschwindigkeit 19 Std.-km. (Elektrotechniker 1900, Bd. 19, S. 430.)

Stockport. Die Stockport Corporation Electricity Works, die The Electrician 1900, Bd. 44, S. 467 beschreibt und abbildet, besitzen zwei Batterien von 133 Chloridzellen R mit 750 Amp.-Std. Kapacität und 400 Amp. Höchstentladestrom.

Syracuse, N. Y. Ein von E. C. Stearns & Comp. gebauter, 990 kg schwerer Motorwagen, den Electrical World and Engineer 1900, Bd. 35, S. 129 beschreibt, hat eine 400 kg schwere Batterie von 44 Zellen mit 60 A.-St. Kapacität. (Vgl. auch vorige Seite.)

Ventnor, Insel Wight. Das von Edmundson's Electricity Corporation eingerichtete Elektricitätswerk, das im Electrician 1900, Bd. 44, S. 503 beschrieben und abgebildet wird, besitzt 220 19plattige D. P.-Zellen mit 480 A.-St. Kapacität bei 55 A. und 80 A. Höchstentladestrom.

Geschäftliche und Handelsnachrichten.

Berlin. Zwischen dem Reichskommissar für die Pariser Weltausstellung und den in Deutschland thätigen Feuer-Versicherungsgesellschaften ist eine Vereinbarung, betreffend die Versicherung der in der deutschen Abteilung der Weltausstellung in Paris 1900 ausgestellten Gegenstände gegen Feuersgefahr, abgeschlossen worden. Diejenigen deutschen Aussteller, die von dieser Versicherungsgelegenheit Gebrauch machen wollen, haben ihre Anträge bei der Pariser Geschäftsstelle des deutschen Reichskommissariats — Paris, Avenue des Champs Elysées 88 — einzureichen. Antragsformulare, sowie die Versicherungsbedingungen sind von der Subdirektion der Aachen- und Münchener Feuerversicherungsgesellschaft in Berlin, Krausenstrasse 37, zu beziehen.

— Dem Bundesrat ist eine Vorlage betr. die Einführung eines Tarifs für Geschäftspapiere zugegangen, der bereits vom 1. April d. J. ab in Geltung treten soll. Die Gebühren für die Beförderung von Geschäftspapieren im Inlandverkehr sollen danach betragen bis 250 g 10 Pf., darüber bis 500 g 20 Pf. und darüber bis 1 kg 30 Pf.

— Auf Antrag der Accumulatoren- und Elektricitäts-Werke A.-G. vorm. W. A. Boese & Co. ist vom Patentamt unterm 1. Februar das von dem Accumulatorenwerk System Linde, Ges. m. b. H., in Berlin exploitierte deutsche Reichs-Patent Nr. 92729 für nichtig erklärt worden.

Budapest. Die Ungarische Elektricitäts-A.-G. verzeichnet nach den Abschreibungen 786524 Kr. Gewinn (693714 rein). Dividende 7½%.

Hamburg. Die Gesellschaft v. d. Poppenburg's Elemente und Accumulatoren, Wilde & Co., ist in Liquidation getreten.

Levallois-Perret. Hier hat sich mit 1500000 Frcs. Kapital La Société anonyme dite Société française des accumulateurs Phénix, 21 rue Cavé, gebildet. Dauer 30 Jahre.

Mexico. Mit 500000 $ Kapital wurde The Mexican Electric Vehicle Comp. gegründet.

New Haven, Conn. Hier hat sich die Kidder Motor Vehicle Comp. mit 500000 $ Kapital gebildet.

New York. Viele Motorwagen-Interessenten haben sich zu einer Gesellschaft mit nom. 75 Mill. $ Kapital vereinigt zur Prüfung der einschlägigen Patente und zur Fabrikation schneller Motorfahrzeuge. Präsident ist W. W. Gibbs.

— Die Electric Storage Batterie Company hat Verträge zur Einrichtung grosser Accumulatoren-Anlagen mit der Brooklyn Rapid Transit Co. und der New York, New Haven und Hartford Railroad abgeschlossen.

Philadelphia. The High Tension Electric Storage Comp. ist in Konkurs geraten.

St. Petersburg. Unter den elektrotechnischen Neugründungen im verflossenen Jahre ist zu nennen: die Russisch-Baltische Accumulatorenfabrik in Riga mit 330000 Rubel Kapital. Von ausländischen, in Russland zugelassenen Unternehmungen ist zu erwähnen die belgische Compagnie générale franco-russe d'accumulateurs in St. Petersburg mit 1 Mill. Frcs. Kapital.

Digitized by Google

Patent-Listen.

Deutschland.

Anmeldungen.

Kl. 20. B. 24466. Elektrische Lokomotive. Brown, Boveri & Co., Baden (Schweiz) bezw. Winterthur. — 22. 3. 99.

„ 21. G. 13356. Thermosäule. Dr. L. Gottscho, Charlottenburg, Stuttgarterpl. 4. — 21. 4. 99.

„ 21. G. 13442. Thermosäule mit elektrischer Heizquelle. Dr. L. Gottscho, Charlottenburg, Stuttgarterpl. 4. — 21. 4. 99.

„ 21. V. 3309. Elektrische Widerstände mit auf einzelnen Platten durch Emaille o. dgl. befestigten Widerstandselementen. Eugen Vogel, Hamburg - Uhlenhorst. — 30. 8. 98.

„ 21. P. 10593. Verfahren zur Sicherung gegen die Entladung von Sammlerbatterien über eine zulässige Grenze hinaus. Pope Manufacturing Company, Hartford, Connecticut, V. St. A. — 20. 4. 99.

„ 31. G. 13924. Giessform für Bleirahmen zu Sammler-Elektroden. Robert Jacob Gülcher, Charlottenburg, Kantstr. 18. — 31. 10. 99.

Erteilungen.

Kl. 21. 109845. Negative Elektrode für galvanische Elemente. H. de Rufz de Lavison, Paris. — 31. 5. 99.

„ 21. 109881. Trogförmiger Masseträger für Sammlerelektroden; Zus. zu Pat. 107725. v. d. Poppenburg's Elemente und Accumulatoren, Wilde & Co., Hamburg, I. Fehlandstr. 19b. — 5. 4. 99.

„ 21. 109882. Elektrische Grubenlampe. J. Glasmachers, Essen, Ruhr, u. C. Müller, Herten i. W. — 24. 5. 99.

„ 49. 109793. Vorrichtung zur Herstellung von Metallbändern. The Porous Accumulator Company Ltd., London. — 30. 12. 98.

„ 21. 110030. Schutzhülle für ausserhalb des Batteriegefässes regenerierte und mit dem Elektrolyten getränkte Elektroden. H. Schloss, Berlin, Blumenstr. 74. — 11. 6. 99.

Gebrauchsmuster-Eintragungen.

Kl. 21. 128131. Atmungsröhre an Accumulatoren mit oberer, gefässartiger Erweiterung für Aufnahme überfliessender Säure. Reiniger, Gebbert & Schall, Erlangen. — 8. 12. 99. — R. 7532.

„ 21. 128307. Isolierwand für Accumulatoren-Elektroden, bestehend aus zwei Ständern mit beiderseitig jalousieförmig eingelegten Glasscheiben. J. H. Graeber u. Henri Tobler, Basel. — 14. 12. 99. — G. 6881.

„ 21. 128664. Typensucher für Sammlerbatterien nach Art der gebräuchlichen Rechenschieber. Accumulatoren-Fabrik Aktiengesellschaft, Berlin. — 9. 12. 99. — A. 3797.

England.

Angenommene vollständige Beschreibungen.

1899:

23021. Elektromotorfahrzeuge. Sefton-Jones (Erf. Kölner Accumulatorenwerke Gottfried Hagen).

24473. Platten für elektrische Accumulatoren. Majert.

Frankreich.

292792. Elektrischer Accumulator mit Aluminiumplatten. Semprun & Fortun.

292888. Poröse Gefässe für elektrische Säulen und andern Gebrauch und Methode ihrer Herstellung. Perrot.

293005. Neue Art elektrischer Säulen mit sog. doppelter Erregung mit Gitteranordnung zur Aufnahme chemischer Substanzen (wie Naphtalin, Potasche, Baryt), welche die nitrosen Dämpfe zerstören und sich des beim Arbeiten der neuen Elemente entwickelnden Chlors bemächtigen. Fontaine-Atgier.

290913. Zusatz zum Patent vom 18. 7. 99 auf Vervollkommnungen an elektrischen Accumulatoren. Placet.

Österreich.

Zusammengestellt von Ingenieur Victor Monath, Wien I, Jasomirgottstrasse 4.

Auslegungen.

Kl. 21 b. Galvanische Batterie für tragbare elektrische Lampen, gekennzeichnet durch eine aus Kaliumbichromat, Schwefelsäure, Salmiak, Merkurisulfat und Wasser zusammengesetzte Erregerflussigkeit. Julius August Liebert, Wien. — 11. 3. 99.

Kl. 21 b. Elektrischer Stromsammler mit Platten, deren aktive Masse durch aus der Platte herausgebogene Lappen gehalten wird, dadurch gekennzeichnet, dass die Platte mit rechteckigen Öffnungen versehen ist, deren Ränder derart eingeschnitten sind, dass nur schmale Stege stehen bleiben, die beim Herausbiegen der Lappen in eine zur Plattenoberfläche senkrechte Ebene mit den Lappen in einer Ebene zu liegen kommen. Die Isolationsplatten aus durchlässigem Material sind auf beiden Seiten mit derart sich kreuzenden Nuten versehen, dass sich kreuzende Rippen stehen bleiben. Edwin Lyman Lobdell, Chicago. — 23. 5. 99.

Ungarn.

Zusammengestellt von Dr. Béla v. Bittó.

Anmeldungen.

Accumulator-Elektrode. Ludwig Georg Leffler, Köln. — 11. 9. 99; Priorität 22. 6. 98.

Trockenelement, Société Electrique Hydra, E. Meyer & Cie., Paris. — 27. 12. 99.

Mit geformter aktiver Masse versehene und in einem völlig geschlossenen porösen Gefässe eingelegte Elektrode. Eduard Perrot, Mantua. — 20. 12. 19.

Erteilungen.

17207. Accumulator-Batterie. Samuel Yoke Hebner, Philadelphia. — 18. 7. 99.

17217. Verfahren zur Darstellung positiver Platten zu Accumulatoren. Dr. Johann Strecker, Cöln. — 5. 6. 99.

Vereinigte Staaten von Amerika.

641309. Durch Münzeinwurf bethätigte elektrische Batterie. Adolph Linick, Chicago, Ill. — 15. 4. 99.

Verantwortlicher Redakteur: Dr. Franz Peters in Charlottenburg. — Verlag von Wilhelm Knapp in Halle a. S.
Druck der Buchdruckerei des Waisenhauses in Halle a. S.

Digitized by Google

THE NEW YORK PUBLIC LIBRARY
ASTOR, LENOX AND TILDEN FOUNDATIONS

Centralblatt für Accumulatoren- und Elementenkunde.

Organ für Wissenschaft und Technik.

I. Jahrgang. 1. März 1900. Nr. 5.

ÜBER BLEI-ACCUMULATOREN.

Von *A. Heinemann.*

So notwendig und interessant die physikalischen und chemischen Untersuchungen an Bleiaccumulatoren sind, haben diese theoretischen Forschungen auf die Förderungen des praktischen Accumulatorenbaues doch recht wenig Einfluss gehabt. Genau wie im Anfang der achtziger Jahre baut man heute noch Accumulatoren nach „Planté" oder „Faure". Je nach der Verwendungsart sollen sich reine Planté-Elektroden oder gepastete nach Faure'schem System besser bewähren. Der Nachteil der Elektroden mit einer chemisch erzeugten Superoxydschicht ist der des hohen toten Gewichtes bei verhältnismässig geringem Aufspeicherungsvermögen, wodurch ihr Anwendungsgebiet, wenigstens für automobile Zwecke, keine allzugrosse Bedeutung erlangen wird. Die vielfach gerühmte Haltbarkeit dieser Elektroden kann aber auch nicht sehr bedeutend sein, wenn man die hohen Unterhaltungszahlen kennt, welche die Strassenbahngesellschaften, in deren Betrieben diese Accumulatoren Anwendung finden, in Ansatz bringen müssen.

Obwohl die theoretische Überlegung aus bestimmten Gründen gerade dem Planté-Accumulator das Wort redet, hat der Accumulatorentechniker trotzdem sein erhöhtes Interesse den Masse-Accumulatoren oder vielmehr den gepasteten Elektroden zugewandt.

Doch auch hier stehen sich wiederum zwei Richtungen gegenüber. Solche, die nur reine Bleioxyde, höchstens in Mischung mit anorganischen Substanzen, und andererseits solche, die zur Aufbereitung der Bleioxyde organische Stoffe vorziehen.

Es mag sein, dass Elektroden, welche mit Bleioxyd, rein oder in Mischung mit Salzlösungen oder Salzen anorganischer Natur, zur Erzielung einer hohen Kapacität und Porosität gepastet sind, anfänglich ganz gute Resultate insbesonders betreffs der Kapacität geben. Von langer Dauer sind aber diese Elektroden nicht.

Die so vielfach angefeindete Verwendung organischer Substanzen zur Aufbereitung des Bleioxyds, hat gerade in den letzten Jahren einen grossen Aufschwung genommen. Wie es nicht ausbleiben konnte, haben sich nach dem Erlöschen des Faure-Patentes oft Leute mit der Herstellung von Accumulatoren befasst, welche nicht einmal die geringste Kenntnis von den Fundamentalsätzen der Chemie hatten, und so die sonderbarsten Substanzen in die Accumulatorentechnik einführten.

Es soll ohne weiteres zugegeben werden, dass sich bei der elektrochemischen Umsetzung von Bleioxyd mit organischen Lösungen oft Zwischenprodukte bilden, welche einen störenden Einfluss haben und anfänglich das Aufspeicherungsvermögen des Superoxyds sehr nachteilig beeinflussen. Doch dies ist nur ein Übergangsstadium, und der organisch vorgebildete Chemiker kennt auch hier Abhilfsmittel.

Eine besonders angenehme Eigenschaft einzelner organischer Stoffe ist die schnelle Trockenfähigkeit in Verbindung mit Bleioxyd. Es sei hier nur an Glycerin, Buttersäure, Milchsäure u. a. m. erinnert.

Als zweiter wichtiger Punkt für die Aufarbeitung des Bleioxyds mit organischen Stoffen ist die Dichte des Bleioxydkuchens zu betrachten. In die Träger eingestrichen lässt es sich leicht durch einfache mechanische Kräfte auf einen kleinen Raum zusammenpressen, und die Haltbarkeit der Elektroden wird hierdurch nicht unbedeutend erhöht, da die stets abwaschende Kraft des Elektrolyten einen grösseren Widerstand findet.

Bei der Formierung bezw. Oxydation organischer Bleioxydverbindungen bilden sich die mannigfachsten Zwischen- und Endprodukte, entsprechend dem angewandten Ausgangsmaterial.

Unter anderem entstehen Stoffe, die nicht weiter veränderlich, von einem beständigen, harzartigen Charakter und in ihrer Beständigkeit dem Kautschuk nicht unähnlich sind, während sie durch ihre dünne Verteilung dem elektrischen Strom keinen allzu hohen Widerstand entgegenbringen. Dieses Harz verkittet die Bleioxydteilchen so innig, dass die an und für sich durch die mechanische Pressung schon in sich festhaltenden Bleioxydteilchen hierdurch eine noch grössere Stabilität gegenüber dem Elektrolyten und den Einflüssen der chemischen

Digitized by Google

Umbildung als Folge der Ladung und Entladung erhalten.

Besondere Vorteile bietet von den organischen Stoffen Glycerin, das aber keine harzähnlichen Stoffe abscheidet, sondern im Laufe der Formierung völlig aus der Platte verschwindet.

Zur Abscheidung von Harz eignen sich am besten die ätherischen Öle bestimmter Pflanzenfamilien, welche auch schon oft durch Aufnahme von Luftsauerstoff eine Verharzung erleiden.

In der ersten Nummer dieser Zeitschrift ist das Patent 107726 zum Abdruck gelangt, welches die Öle der Cypressen-, Birken- und Fichtenarten vorschlägt. Wie schon angedeutet, scheiden die ätherischen Öle bei längerem Stehen durch Sauerstoffaufnahme eine harzartige Masse aus, welche auf schnellere Weise durch Oxydation mit Hilfe des elektrischen Stromes erreicht wird. Es ist sehr schwierig, für dieses Harz eine feste chemische Definition zu geben; jedenfalls hat man es hier mit den Oxydationsprodukten der eigentlichen Terpene und Polyterpene, höher organisierten Kohlenwasserstoffen, zu thun. Dieses Harz, welches für sich einen abgeschlossenen Körper bildet, der weder reduzierbar noch oxydierbar ist, bietet natürlich auch dem elektrischen Strom vollkommenen Widerstand. Dass dem so ist, kann man an durch natürlichen Sauerstoff entstandenen Harzen wie Gummi, Kolophonium, Asphalt sehen, welche gleichfalls nicht durch den elektrischen Strom zersetzt werden. Eine direkte Anwendung dieses Harzes zur Herstellung von Elektroden verbietet ihre absolute Isolationsfähigkeit. Vielmehr ist dieses Harz nur brauchbar in den Elektroden, wenn es zugleich mit dem Bleioxyd in Form des ätherischen Öls vermischt aus letzterem dargestellt wird. Hierbei verkittet es in feinster Weise die Masseteilchen miteinander, ohne sie vollkommen zu isolieren, was der Fall sein würde, wenn es direkt als Harz durch ein Lösungsmittel mit dem Bleioxyd vermengt würde.

Des weiteren hängt die Leistungsfähigkeit einer Elektrode von der Konstruktion des Trägers ab. Vielfach wird nur auf die Befestigung des Füllmaterials Rücksicht genommen, ohne auf Stromableitung und Gasentwicklung im Inneren der Platten zu achten.

Über diesen Teil der Elektrode werde ich später berichten und heute nur noch eine vergleichende Zusammenstellung der Accumulatoren einer deutschen und der Fulmen-Gesellschaft mit dem nach dem Patent 107726 hergestellten Accumulator bringen, welche mir zum Vergleich vorlagen.

	I. Deutsche Accumulatoren-Gesellschaft	II. L'accumulateur Fulmen S. a. Paris	III. Accumulator nach Patent 107726
Type	C.	B.	P.
Grösse u. Inhalt der Elektrode in mm bez. dm²	175 × 130 × 5 2,275	175 × 100 × 5 1,75	180 × 100 × 5 1,8
Gewicht der positiven Elektrode in g	680	475	620
Entladung in Ampere	2,3	3,5	2,5
Kapacität in Amp.-Stdn	13,8	17	20
Gewicht pro 1 dm² in g	300	272	344
Kapacität pro 1 dm² in Amp.-Stdn.	6,1	9,7	11
Kapacit. pr. 1 kg d. posit. Elektroden in Amp.-St.	20,3	35,7	32,3
Kapacit. pr. 1 kg Plattengewicht in Amp.-Stdn.	11,6	16,0	17
Kapacität pro 1 kg Zellengewicht in Amp.-Stdn.	7,5	10,6	13
Kapacität pr. 1 kg Plattengewicht in Amp.-St. bei 1 A. Entldg. pro 1 dm²	8,3	18	24,2

Diese Zusammenstellung zeigt, dass Accumulator III in Bezug auf das Platten- und Zellengewicht eine höhere Leistung als I und II hat, und dass diese Leistung mit der Abnahme der Entladestromstärke bedeutend steigt. Dass aber seine effektive Leistungsfähigkeit (einschliesslich Lebensdauer) auch eine höhere sein muss, geht daraus hervor, dass das Gewicht desselben pro 1 dm² der positiven Elektrode 344 gegen 272 bezw. 300 g beträgt. Diese Annahme findet man auch durch die Praxis bestätigt.

Während nämlich die positiven Elektroden des Accumulators II (Fulmen) nach hundert Ladungen völlig verbraucht sind, haben sich die Elektroden des Accumulators III (D. R. P. 107726) bisher während eines fünfmonatlichen täglichen anstrengenden Betriebes (der elektrische Güter-Packet-Postwagen der Kaiserlichen Ober-Postdirektion Berlin, erbaut von der Firma C. Kliemt-Berlin, ist mit diesen Accumulatoren ausgerüstet) vorzüglich bewährt.

Die Batterie des erwähnten Postwagens besteht aus 44 Zellen im Gesamtgewicht von etwa 800 kg einschl. aller Zubehörteile, wie Verbindungen, Schutzkästen u. s. w. Um die Zellen vor den unvermeidlichen mechanischen Stössen zu schützen, ist die Batterie auf ein Sprungfederbett gestellt, und zwar derart, dass der die Batterie aufnehmende Kasten von einem zweiten Kasten durch Federn zur Auf-

Digitized by Google

fangung der Stösse getrennt ist. (D.R.G.M. 124386). Die ganze Einrichtung ist in dem vertieften Boden des Wagenkastens untergebracht.

Bei einem Eigengewicht des Wagens von 2774 kg und einer maximalen Nutzlast von 2500 kg legt der Wagen täglich 56 km zurück, entsprechend einer Kapacität der Batterie von 200 Amp.-Std. und einer Durchschnittsspannung von 84 Volt.

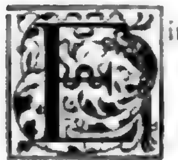
Die durchschnittliche Entladestromstärke beträgt etwa 40 Amp.

ÜBER NORMALELEMENTE.

Von Prof. Dr. *W. Jaeger.*

(Schluss.)

d) Das Weston'sche Cadmium-Normal-Element.

inen weiteren grossen Fortschritt in der Entwicklung der Normalelemente bildet das Cadmium-Normal-Element von Weston in Newark.[1] Zum ersten Mal sind meines Wissens Cadmium-Elemente durch Herrn Czapski[2]) im Jahre 1884 untersucht worden, um die Helmholtz'sche Formel für den Temperaturkoeffizient der Elemente (siehe S. 29) zu prüfen. Czapski untersuchte Cadmium-Elemente, für die er einen Temperaturkoeffizienten von etwa $-{}^1/_{4000}$ pro Grad fand, also reichlich dreimal kleiner, als der des Clark-Elements mit gesättigtem Elektrolyt. Infolge ihrer Inkonstanz sind indessen diese Elemente als Normal-Elemente nicht zu brauchen. Herr Weston wendet Cadmiumsulfat an, wodurch der Temperaturkoeffizient auf weniger als den zehnten Teil des obigen Betrages herabgedrückt wird (siehe später). Diese Elemente haben sich gut bewährt.

Bei Anwendung von Cadmiumsulfat ist dies Element also ganz analog dem Clark'schen Element gebildet; das Zink ist hier durch Cadmium ersetzt. Wie schon erwähnt, ist die schematische Zusammensetzung des Elementes (Heft 1, S. 4):

$$Cd \mid Cd\,SO_4 \mid Hg_2\,SO_4 \mid Hg.$$

Auf die Zusammensetzung und Form des von der Weston-Instrument-Co. in den Handel gebrachten Normalelementes werde ich weiter unten näher eingehen; hier sei nur bemerkt, dass diese Elemente keine Krystalle von Cadmiumsulfat im Überschuss enthalten, sondern eine bei 4° gesättigte Lösung von Cadmiumsulfat. Es mögen hier zunächst einige Punkte erwähnt werden, welche für das Cadmium-Element von wesentlicher Bedeutung sind und in denen es sich von dem Clark'schen Element unterscheidet.

Ein eigentümliches Verhalten zeigt das Cadmiumamalgam. Wie sich bei einer näheren Untersuchung herausstellte, ist die Spannung des Cadmiumamalgams nicht in so weiten Grenzen von seiner Zusammensetzung unabhängig, wie dies beim Zinkamalgam der Fall ist. Die Cadmiumamalgame mit einem Gehalte von etwa 5 bis zu etwa 15 % Cadmium sind völlig gleich in Bezug auf die elektromotorische Kraft (bis auf ein Hunderttausendtel Volt) und ebenso unveränderlich bis auf diesen Betrag. Die Amalgame mit mehr als 15 % Cadmium erweisen sich als unbeständig; ihre Spannung wächst allmählich nach der Seite des reinen Cadmiums, das um ca. 0,05 Volt negativer ist als das Cadmiumamalgam im konstanten Teil seiner Kurve. Die Amalgame mit weniger als 5 % Cadmium nähern sich in der Spannung dem reinen Quecksilber. So ist ein Amalgam mit 1 % Cadmium um ca. 0,02 Volt positiver als das Amalgam zwischen 5 und 15 %. Wenn reines Cadmium amalgamiert wird, so durchläuft seine Spannung allmählich alle angegebenen Werte der Kurve, offenbar in dem Maasse, als das Quecksilber sich in dem Metall verteilt, und dadurch die Oberfläche an Cadmium angereichert wird; schliesslich kommt seine Spannung nahe an die des reinen Cadmiums heran. Man kann also für Normalelemente kein amalgamiertes Cadmium verwenden, während im Gegensatz dazu reines Zink und die Zinkamalgame bis zu ziemlich starken Verdünnungen keinen Spannungsunterschied zeigen und infolgedessen für Normalelemente gleich gut zu benutzen sind. Bei der Zusammensetzung des Cadmiumelementes muss man nach obigem, um eine gut definierte Spannung zu haben, Amalgame anwenden, die einen Prozentgehalt von 5 bis 15 Cadmium enthalten. Doch kommen Amalgame, die ausserhalb dieser Grenzen

[1]) Durch Patent geschützt.

[2]) Czapski, Wied. Ann. 21, S. 235; 1884.

Digitized by Google

fallen, auch kaum in Betracht, da bereits das 10prozentige Amalgam fast ganz flüssig ist und das 15prozentige schon einen relativ hohen Schmelzpunkt besitzt.[1])

Was ferner das Cadmiumsulfat betrifft, so zeichnet es sich vor dem Zinksulfat dadurch vorteilhaft aus, dass bei Zimmertemperatur seine Löslichkeit von der Temperatur fast unabhängig ist. Es fallen dadurch auch bei Anwendung von gesättigter Lösung mit Überschuss an festem Salz die Übelstände fort, welche beim Clark'schen Element den „lag" bewirken, und die hauptsächlich der langsamen Herstellung des Sättigungszustandes durch Auflösen oder Abscheiden von Krystallen unter gleichzeitiger Diffusion zuzuschreiben sind. Die Löslichkeit des Zinksulfats ist neuerdings von Mylius und Funk[2]), sowie von Kohnstamm und Cohen[3]) zwischen -20^{0} und 100^{0} in guter Übereinstimmung ermittelt worden. Die von Etard gefundenen Zahlen, welche auch in Landoldt-Börnstein's Tabellen aufgenommen sind, scheinen dadurch unrichtig zu sein, dass er keine ganz gesättigten Lösungen benutzte; wenn die Lösung nicht mit den pulverisierten Krystallen andauernd geschüttelt wird, am besten in einem Schüttelapparat, so dauert es oft sehr lange, bis der Sättigungszustand einer Lösung erreicht wird.

Der Temperaturkoeffizient der Cadmium-Elemente ohne überschüssiges festes Cadmiumsulfat ist praktisch Null, d. h. die Thermokräfte, welche am positiven und negativen Pol auftreten, heben sich hier auf. Die Temperaturänderung des Elementes mit stets gesättigter Lösung rührt daher nur von der Konzentrationsänderung der Lösung her, welche nach den obigen Untersuchungen bekannt ist.

Auch das Hydrat des Cadmiumsulfats ($3\,CdSO_4 + 8\,H_2O$) besitzt nach den Untersuchungen von Kohnstamm und Cohen (l. c.) einen Umwandlungspunkt, und zwar bei ca. 15^{0} C. Die Umwandlung besteht hier aber nicht darin, dass sich ein anderes Hydrat bildet, sondern dasselbe Hydrat tritt in zwei Modifikationen auf. Im Umwandlungspunkt zeigt die Löslichkeitskurve, wie beim Zinksulfat, einen Knick; auch hier ist die Umwandlung mit einer Volumänderung verbunden.

Es ist daher ratsam, Elemente mit überschüssigem Salz nicht wesentlich unterhalb der Umwandlungstemperatur zu verwenden. Bei manchen derartigen Elementen sind in der Nähe von 0^{0} Unregelmässigkeiten in der Spannung beobachtet worden, die Tausendtel Volt betragen, während von etwa 10^{0} an alle Elemente bis auf ca. ein Zehntausendtel gleich sind. Für die bei 4^{0} gesättigten Elemente ergiebt sich daraus die Folgerung, dass man sich vergewissern muss, stets dieselbe Modifikation des Sulfats in Lösung zu bringen, da man andernfalls abweichende Konzentrationen erhalten kann. Bis zu 4^{0} herunter können dann diese Elemente benutzt werden, ohne dass Zweifel über den Wert der E. M. K. entstehen.

Auch bei 74^{0} besitzt das Hydrat des Cadmiumsulfats einen Umwandlungspunkt; oberhalb dieser Temperatur bildet sich das Hydrat $CdSO_4 + H_2O$.

Die Weston'schen Elemente sind erst seit einiger Zeit im Handel zu beziehen. Die Erfahrungen, welche in der Physikalisch-technischen Reichsanstalt an Cadmium-Elementen gesammelt wurden, sowie die an solchen Elementen angestellten Messungen über die elektromotorische Kraft und den Temperaturkoeffizienten derselben beziehen sich zunächst auf dort angefertigte Elemente in H-Form mit gesättigter Cadmiumsulfatlösung und Überschuss an festem Salz.[1]) Die Anordnung ist bei diesen Elementen ganz analog dem H-förmigen Clark-Element (Fig. 48, S. 54). In dem einen Schenkel befindet sich ein Cadmiumamalgam mit 5 bis 15% Cadmium, darüber Krystalle des Hydrats $3\,CdSO_4 + 8\,H_2O$; der andere Schenkel enthält als positive Elektrode Quecksilber, über diesem eine Paste, welche mit Cadmiumsulfatlösung angerieben ist, und der pulverisierte Krystalle von Cadmiumsulfat zugesetzt sind. In betreff der Prüfung und Reinigung der Chemikalien, sowie der Bereitung der Paste etc. gelten ganz analoge Vorschriften wie beim Clark-Element (S. 73).[2])

Die Beobachtungen an solchen Elementen, welche bis 1894 zurückreichen, zeigen, dass ihre Reprodu-

[1]) W. Jaeger, Das elektromotorische Verhalten von Cadmiumamalgam verschiedener Zusammensetzung. Wied. Ann. 65, 106; 1898.

[2]) Mylius und Funk, Über die Hydrate des Cadmiumsulfats. Ber. d. deutsch. chem. Gesellsch. 30, 824; 1897.

[3]) Kohnstamm und Cohen, Physikalisch-chemische Studien am Normalelement von Weston. Wied. Ann. 65, 344; 1898.

[1]) Jaeger und Wachsmuth, Das Weston'sche Normal-Cadmium-Element, E. T. Z., 15, 507; 1894 und: Das Cadmium-Normal-Element, Wied. Ann. 59, 575; 1896.

[2]) Siehe obige Mitteilung Anm. 1 und Jaeger, Notiz über die Herstellung des Cadmium-Normal-Elements, E. T. Z. 18, 647; 1897.

Digitized by Google

zierbarkeit und Konstanz dieselbe ist, wie bei den Clark-Elementen, also etwa bis auf ein Zehntausendtel.

Für die elektromotorische Kraft dieser Elemente mit gesättigter Sulfatlösung wurde die Formel ermittelt [1]):

$$E_t = 1{,}0186 - 0{,}000038\,(t - 20^0) - 0{,}00000065\,(t - 20^0)^2 \text{ intern. Volt.}$$

Bei Zimmertemperatur beträgt also der Temperaturkoeffizient dieser Elemente etwa 4 Hunderttausendtel, d. h. ca. den zwanzigsten Teil der Änderung bei den Clark-Elementen.

Das von der Weston-Instrument-Co. seit ca. zwei Jahren in den Handel gebrachte Element wird von der Firma bezeichnet als

Weston-Element.

Wie bereits erwähnt, besteht der Hauptunterschied dieses Elements gegen das oben besprochene darin, dass eine bei 4⁰ gesättigte, bei gewöhnlicher Temperatur also verdünnte Lösung von Cadmiumsulfat angewandt wird. Die nähere Einrichtung des Elementes ist aus Fig. 76 zu ersehen, welche ebenso wie die Daten über dies Element von der Firma zur Verfügung gestellt wurde. Das Cadmiumamalgam besteht jetzt aus 1 Teil Cadmium auf 7 Teile Quecksilber (also ca. 12,5 % Cadmium; bei der früher angewandten Zusammensetzung von 1 Theil Cadmium auf 8 Teile Quecksilber sonderten sich aus dem Amalgam feste Teile aus). Die Transportfähigkeit des H-förmigen, mit flüssigem Elektrolyt gefüllten Elements ist, wie die Figur zeigt, dadurch erreicht, dass das Amalgam in einem Schenkel und die Paste mit dem Quecksilber im anderen Schenkel des Gefässes durch je ein Porzellanstück mit durchlöcherten Scheiben festgehalten wird, die durch dazwischen gepressten Asbest nach Art einer Stopfbüchse die Abdichtung bewirken (durch Patent geschützt). Die stabförmigen Fortsetzungen dieser Porzellanstücke werden durch das Paraffin festgehalten; über dem Paraffin befindet sich eine Korkscheibe und über dieser eine Harzmasse, welche jede Verdunstung der Flüssigkeit ausschliessen soll. Dies ist natürlich bei den Elementen mit verdünnter Lösung von Wichtigkeit, weil die durch Verdunstung bewirkte Konzentrationszunahme des Elektrolyts die Spannung vermindern würde (S. 30).

Da diese Weston-Elemente mit verdünnter Lösung praktisch ohne Temperaturkoeffizient sind und andererseits bei 4⁰ mit den Elementen, welche Überschuss an festem Salz enthalten, übereinstimmen müssen, so folgt aus dem oben für die letzteren angegebenen Temperaturkoeffizienten, dass die Weston-Elemente eine um ca. 4 Zehntausendtel Volt höhere Spannung besitzen müssen, als die anderen Elemente bei 20⁰; dies stimmt auch mit der Erfahrung. Die E. M. K. der Weston-Elemente mit bei 4⁰ gesättigter Cadmiumsulfatlösung ist also bei allen in Betracht kommenden Temperaturen gleich

1,0190 intern. Volt.

Zur Herstellung von Elementen mit geringem Widerstand kann man die Form der Fig. 50, S. 55 anwenden, muss aber dann Krystalle im Überschuss anwenden: solche Elemente sind kürzlich von Henderson [1]) vorgeschlagen worden.

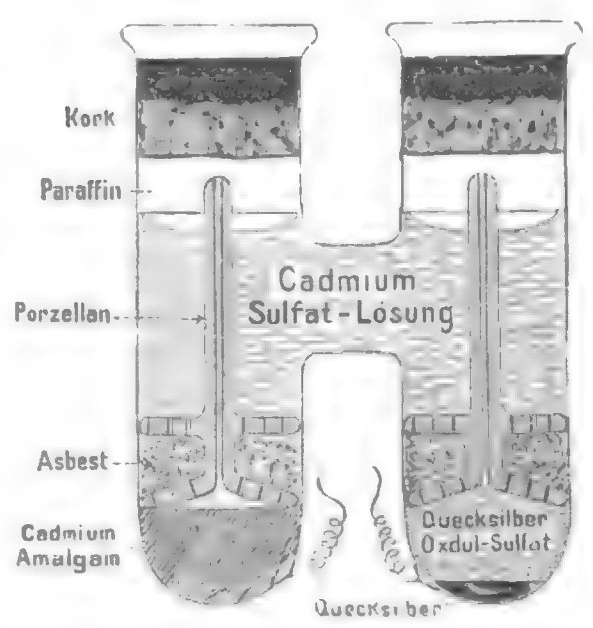


Fig. 76.

Es sei noch bemerkt, dass man auch versucht hat, Cadmiumsulfat-Elemente von genau 1 Volt Spannung herzustellen und zwar durch Anwendung stark verdünnter Amalgame. Doch haben diese Versuche meines Wissens zu keinem praktischen Ergebnis geführt. Ebenso haben sich Elemente mit Cadmiumchlorid statt Cadmiumsulfat und Kalomel als Depolarisator nicht bewährt. Wie erwähnt, scheint das Kalomel als Depolarisator nicht wirksam genug zu sein, so dass infolgedessen noch unregelmässige Polarisationserscheinungen auftreten.

Die vorstehenden Betrachtungen haben also ergeben, dass als Normalelemente zur Zeit nur das Clark'sche Zinksulfat-Element und das Weston'sche

[1]) Jaeger und Kahle l. c.

[1]) Henderson, Phil. Mag. 48, 152; 1899.

Digitized by Google

Cadmiumsulfat-Element in Frage kommen. Beide Elemente sind in Bezug auf Konstanz und Reproduzierbarkeit gleichwertig; für den Gebrauch bequemer ist das durch seine Unabhängigkeit von der Temperatur ausgezeichnete Weston'sche Element. Bei der Benutzung des Clark'schen Elements muss man auf die Temperaturverhältnisse sorgfältig Rücksicht nehmen. Die mit den Normalelementen erreichbare Genauigkeit beträgt etwa ein Zehntausendtel.

Patent- und Zeitschriftenschau.

Verbesserungen an Elementen mit einer einzigen Flüssigkeit von Leon Guitard. Das Element besteht aus einem Cylinder *C* (Fig. 77) aus Kohle, der die positive Elektrode bildet und durch eine Umwicklung *B* (z. B. aus Leinwand) verstärkt wird. Der hermetische Verschluss wird durch zwei Platten *j* und *j'* bewirkt, die eine Auskehlung haben, in die der Cylinder *C* hineinpasst. Die Bolzen *D* geben dem Ganzen die nötige Festigkeit. In der oberen Platte *j* ist eine konische Öffnung, die durch einen eingeschliffenen Stöpsel *F* verschlossen wird. Dieser wird durch eine Stellschraube *G*, die sich auf der Schraubenspindel *H* bewegt, fest an die Scheibe *j* gepresst. Die Spindel *H* endigt zur Stromentnahme in einer Klemme *y*, die mit der gleichfalls von der Spindel *H* getragenen negativen Elektrode in Verbindung steht. Die Verbindung mit dem Gefäss *R* wird durch ein Tauchrohr *P* hergestellt. *R* enthält den Sättigungskörper, der darin komprimiert ist. Man füllt zuerst die Elemente mit Wasser; dann öffnet man den Hahn, der das Element mit dem Reservoir *R* verbindet. Das Wasser des Elementes sättigt sich dann und verwandelt sich in wirksame Flüssigkeit, die sowohl depolarisierend als auch erregend wirkt. Unterbricht man die Verbindung, so hört die Reaktion auf. (F. P. 292140 vom 30. August 1899.)

Umständlich. Praktisch?

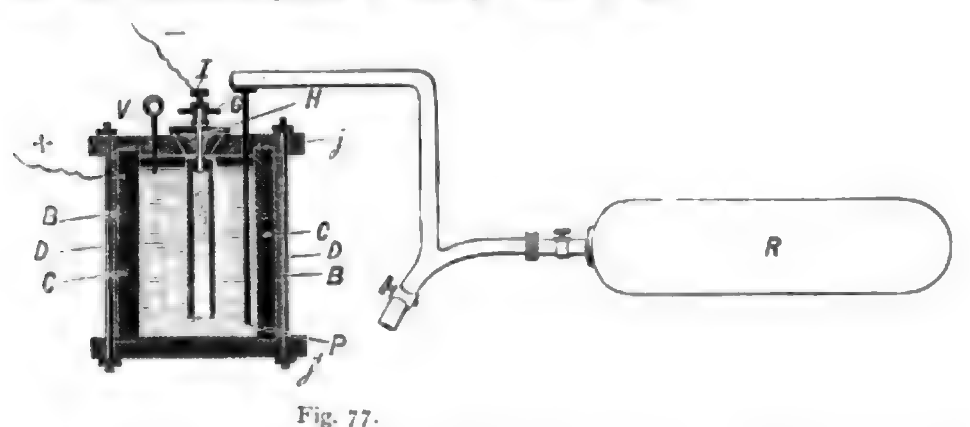


Fig. 77.

Elektrisches Element von John Post. Die Verbesserung bezieht sich im wesentlichen auf die Umhüllung und die Zelle. Die Elemente dienen zur Speisung von aller Art Lampen, zum Antrieb von Fahrzeugen und zum Betrieb von Maschinerien. Eine Fassung *A* (Fig. 78) hält die Elemente in ihrer Lage fest, wenn sie für Fahrzeuge verwendet werden. Die Hülle *B* ist cylindrisch und besteht aus Hartgummi oder anderem wasserdichten Material und ist mit einem wasserdichten aufgeschraubten Deckel versehen. Am Boden hat die Hülle eine centrale Erweiterung *D* nach unten, die central durchbohrt ist, um einen Leiter *d* aufzunehmen, der durch *m* und *n* mit dem Leiter *L* elektrisch verbunden ist. *E* ist die cylindrische Kohlenelektrode, die mit inneren Faltungen versehen ist, um dem Erreger eine grosse Oberfläche darzubieten. An ihrem unteren Teil steht sie durch *F* mit *d* und oben durch senkrechte Fortsätze *f' f'* mit dem aufgeschraubten Deckel *b* in Verbindung. Seitliche Ansätze *f f* stützen die Elektrode gegen die Innenwand der Hülle *B*. Der Deckel *b* hat für den Zinkstab *G* eine centrale Durchbohrung; *b* hat einen vertikalen, ringförmigen Flansch *b'*, auf den eine Kappe *i* aufgeschraubt ist, die zur Einführung des Zinkstabes durchbohrt ist. Die Kappe trägt auch eine leitende Muffe, die den Zinkstab umgiebt und mit ihm in Berührung steht. Diese Kappe *i* hat einen vertikalen ringförmigen Flansch *i'*. Die Spitze *j* ist auf dem Stab *G* befestigt und reibend auf den Flansch der Kappe *i* angepasst, wodurch der Stab durch die Kappe *i* und den Deckel *b* hochgezogen werden kann. Ein Kontakstück seitlich von der Spitze *j* dient zur Verbindung mit dem Leiter *k*. Ist nun Schwefelsäure in der Zelle, so wird der Strom durch Einsenken des Zinkstabes geschlossen und durch sein Herausziehen unterbrochen. (A. P. 639905 vom 14. Juli 1899.) S.

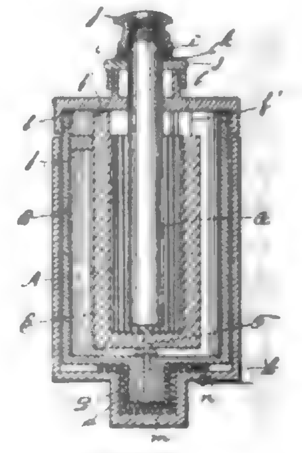


Fig. 78.

Digitized by Google

Füllmasse zum Aufsaugen des Elektrolyten bei galvanischen Primär- und Sekundärbatterien. Nach Chemische Fabrik vorm. Goldenberg, Geromont & Co. zeigen die bisher gebrauchten Füllstoffe manche Mängel. Torfmoor wird durch Säuren zersetzt unter Abspaltung von Huminsubstanzen, die die Metallflächen verschmieren. Ebenso verhalten sich Torf, Cellulose, Papier, Watte. Schiessbaumwolle wird durch den elektrolytischen Wasserstoff zerstört. Diese Stoffe können also höchstens bei neutralen Salzlösungen und für schwache Ströme benutzt werden. Die Glaswolle verliert sehr schnell ihre Elasticität und wird brüchig, ebenso Wolle und Filz. Beide ziehen sich durch Einwirkung der Salz- und Säurelösung und des Stromes zusammen. Asbest, zerriebenes Glas, Gips und Holzkohle sind überdies sehr wenig oder gar nicht elastisch, so dass sie bei Gasentwicklung im Element von der Elektrodenfläche abgedrängt werden. Gelatine verflüssigt sich allmählich unter Einwirkung des Stromes. Wasserglas scheidet Kieselsäure in feinster Verteilung ab, die zwar sehr aufsaugefähig, aber nicht elastisch ist. Dagegen verbinden die als Factis bekannten Kautschukersatzstoffe (die durch Einwirkung von Chlorschwefel auf pflanzliche fette Öle entstehen) mit hoher Widerstandsfähigkeit gegen saure und neutrale Lösungen und grosser Aufsaugungsfähigkeit dauernde Elasticität, so dass die Masse nie dauernd von den Elektrodenplatten abgedrückt werden kann. Sie wirkt ausserdem als Buffer, der plötzliche Gasentwicklungen für das äussere Gefäss oder den Verschluss unschädlich macht. Ein hermetischer Verschluss des Elements wird wegen der grossen Aufsaugefähigkeit der Factis unnötig. Zur Füllung der Batterie verfährt man zweckmässig folgendermassen: Man durchfeuchtet die Factis gleichmässig mit dem Elektrolyten, stampft sie in das so weit fertige Element ein, giesst so viel Elektrolyt nach, dass eine Schicht über den Factis bleibt, lässt so einige Zeit stehen, giesst dann die Flüssigkeitsschicht ab, füllt trockenes Factis auf und schliesst wie gewöhnlich. Bei Primärelementen kann man auch das Factis mit dem trockenen Elektrolytsalz mengen, einstampfen und durch ein nahe bis zum Boden des Elementes reichendes Rohr Wasser oder ein anderes Lösungsmittel oder Salzlauge nachfüllen. (D. P. 109 016 vom 5. Febr. 1899.)

Die **Thermo-Batterie** von Joseph Matthias bezweckt die elektrothermische Nutzbarmachung kostenloser Wärmequellen. Der Block *a* (Fig. 79 bis 81), der in dem Hohlraum *e* die Thermoelemente enthält, besteht aus feuerfestem Material, Cement od. dgl. Die Thermoelemente sind nun so in den Hohlraum *e* eingesetzt, dass die Elektroden f^1 f^2 mit ihren Unterseiten g^1 g^2 die untere Fläche *d* des Raumes *e* völlig verschliessen. — In einem früheren Amerik. Patent (Nr. 255885) war der Raum *e* nicht völlig von den Elementen ausgefüllt, so dass die dadurch entstandenen Hohlräume Durchgänge für die Luft bildeten, welche die Hitze fortführte. — Die Elemente sind voneinander durch isolierende Glimmerschichten getrennt. Auch kann die Isolierschicht aus demselben Material wie der Block bestehen und in Zellenform, in welche die Elektroden eingesetzt sind, angeordnet sein. Die anderen Enden der Elektroden laufen in Spitzen k^1 k^2 aus in der Weise, dass die Spitzen je zweier benachbarter Elektroden von verschiedener Polarität durch einen metallischen Leiter *m* miteinander verbunden sind. Der Leiter der diagonal gegenüber-

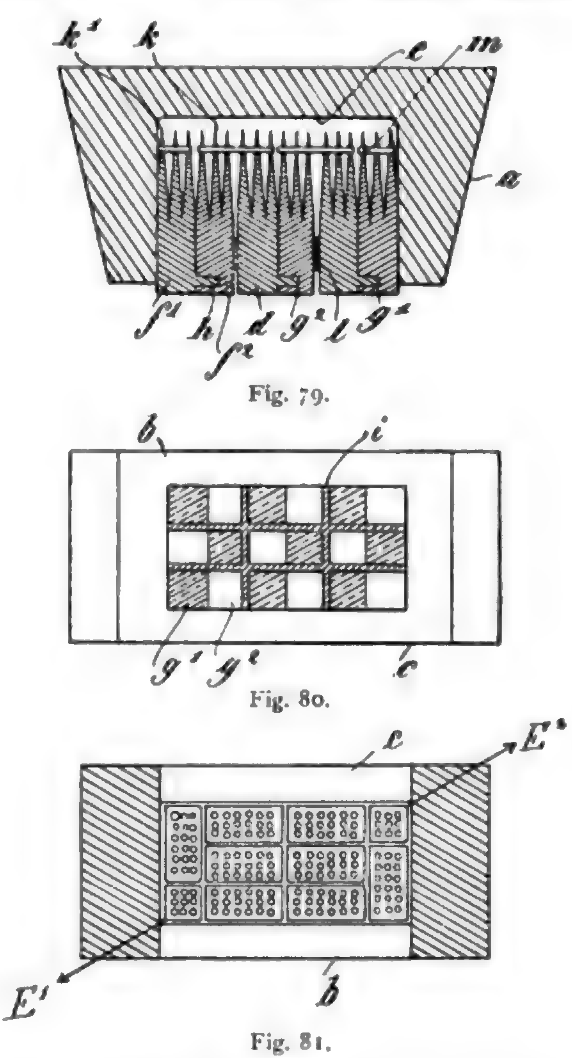


Fig. 79.

Fig. 80.

Fig. 81.

stehenden Elektroden E_1 E_2 ist durch Löcher *n n* in dem Block geführt und dient zur Verbindung mit den entsprechenden Elektroden des Nachbarblocks. Diese Blöcke können überall da gebraucht werden, wo ihre Oberflächen von Hitze bestrahlt werden. Die Blöcke werden horizontal, vertikal oder geneigt so angebracht, dass die erwähnten Hohlräume fortlaufende Durchgänge oder Kanäle bilden, durch die z. B. durch einen Ventilator ein Strom kalter Luft gesogen wird, der die Spitzen der inneren Elektrodenenden kühlt. (Amer. P. 641214 vom 13. Dez. 1898; vgl. a. C. A. E. S. 35.) S.

Über eine Methode zur Bestimmung der wahren Oberflächen von Accumulatorplatten. Diese Grösse ist bisher nur für einige regelmässig

Digitized by Google

geformte Oberflächenplatten bekannt, wo sie sich leicht berechnen lasst. Ihre Kenntnis gestattet in diesen Fällen schon eine recht interessante Vergleichung verschiedener Typen, muss aber auch bei Masseplatten oder anderen porösen Elektroden von grossem Wert sein, da sie einen exakten Massstab für die Porosität der Platten liefern und zugleich einen tieferen Einblick in die wesentlichen Bedingungen ihrer Leistungsfähigkeit gestatten durfte. Die neue von Konrad Norden gefundene Methode beruht darauf, dass bei der Oxalsäure-Elektrolyse die Menge der an der Anode zersetzten Säure abhängig ist von der Stromdichte, d. h. bei bestimmtem Strom von der Elektrodenoberfläche. Ist nun ein für allemal das Gesetz dieser Abhängigkeit bekannt, und macht man die zu untersuchende Elektrode zur Anode einer Oxalsäure-Elektrolyse, so gestattet die analytisch leicht zu ermittelnde Säurezersetzung einen Rückschluss auf die Grösse der „wahren Oberfläche". Der grösste Teil der Arbeit ist der Untersuchung dieses Abhängigkeitsverhältnisses gewidmet und führt auf eine einfache Gesetzmässigkeit, durch welche die Zulässigkeit der Methode hinreichend erwiesen ist. Schliesslich bringt Verf. noch eine Anwendung in kleinem Massstabe, indem er die wahre Oberfläche einer Wellblechelektrode nach seinem Verfahren bis auf eine Genauigkeit von 6,6 % ermittelt. Dieser Versuch ermutigt zweifellos dazu, die Methode in vergrössertem Maassstabe auf die Untersuchung technischer Accumulatorplatten anzuwenden, was Verf. auch in Aussicht genommen hat. (Zeitschrift für Elektrochemie 1900, Bd. 6, S. 307.)

Verbesserungen in der Herstellung von Platten für Sekundärbatterien. Man hat schon Platten mit Löchern hergestellt, die an den Seiten *a'* (Fig. 82) kleineren Durchmesser als in der Mitte *a*

Fig. 82.

hatten. Machte man sie aber aus einem Stück, so hatten sie nur Längs-, nicht auch Querstäbe, wodurch sie wenig fest wurden. Meist befestigte man zwei Teile in geeigneter Weise aneinander. Immer aber goss man die Platten um die aktive Substanz herum. Léon Champagne erzielt nun die Platten in einer Operation durch Giessen um Blöcke einer lösbaren Substanz. Die Form besteht aus einer gegossenen Metallplatte *B* (Fig. 84, Schnitt nach 3—4 der oberen Ansicht in Fig. 83), auf der durch Schrauben *C* eine Kupferplatte *D* mit symmetrisch angeordneten Löchern *E* befestigt ist. Die darauf angebrachte gegossene Metallplatte *F* mit Rinne *G* ist in ihrem mittleren Teile, der genau dem mit Löchern versehenen Teil der Platte *D* entspricht, durchlöchert. In jedes Loch *E* wird ein Kernstück *H* aus Kreide oder ähnlicher Substanz gepresst, und zwar mit dem rechtwinkligen Schaftteil *h* (Fig. 85). Sein oberes Stück besteht aus drei Teilen, von denen zwei *h'* konisch sind, während der dritte mittlere *h"* rechtwinklig ist. Auf dem oberen Teil

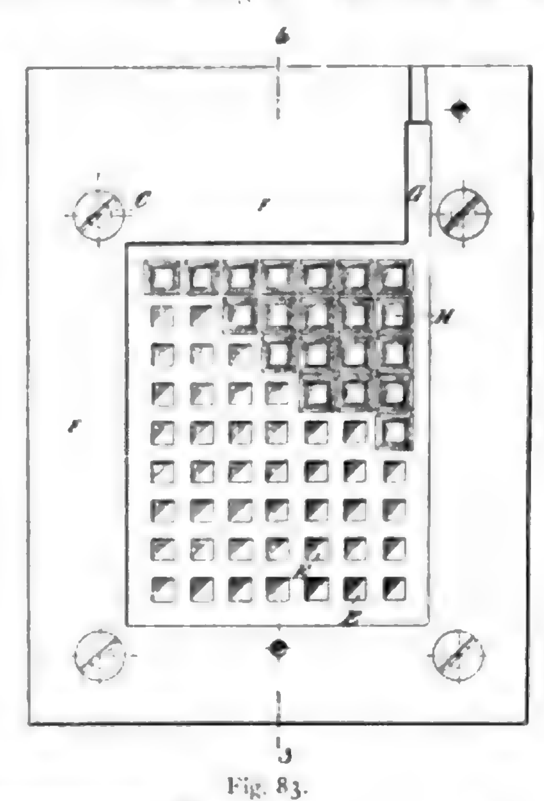


Fig. 83.

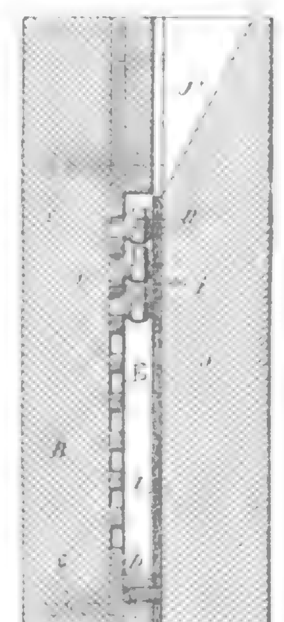


Fig. 84.

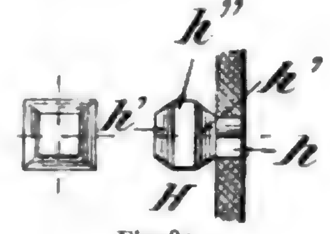


Fig. 85.

der Kerne *H* wird ein Asbestpolster *I* angebracht. Es wird gegen die Form gepresst durch ein gegossenes Metalldeckstück *J*, das bei *J'* einen Ausschnitt zum Eingiessen des Metalls in die Form hat. Dabei entweicht die Luft durch die Rinne *G*. Nach dem Abkühlen der gegossenen Elektrode werden die Kalkkerne *H*, deren mittlere Teile *h"* grösser als die seitlichen *h' h'* sind, durch Eintauchen in verdünnte Salzsäure entfernt. (Engl. P. 1844 vom 26. Jan. 1899; Patentschrift mit 5 Fig.)

Verfahren zur Herstellung von Accumulatorenplatten. Dr. Wilhelm Majert und Fedor Berg arbeiten nach D. P. 94654 so, dass ein mit Schneide und Aufbiegefläche versehener Stahl Streifen aus dem Plattenmaterial ausschneidet und sie zugleich aufrichtet, wobei er entweder spiralförmig, wie

Digitized by Google

es auf einer Drehbank möglich wird, oder geradlinig, gemäss dem Gange der Hobelmaschine, arbeitet. Diese Arbeitsmethode hat den Nachteil, dass bei Anfertigung der Rippen auf der Drehbank ein bedeutender Materialverlust entsteht, da die Platten aus dem Kreise viereckig geschnitten werden. Ausserdem muss an die so gefertigte Platte ein Rahmen mit Fahne oder zum wenigsten zwei Auflageflügel und Polfahne angelötet werden. Zur Vermeidung der Übelstände wird das Verfahren jetzt dahin abgeändert, dass der mit Schneide und Aufrichtefläche versehene Stahl durch seine in der Querrichtung erfolgende schwingende Bewegung bogenförmige Rippen aushebt. Hierbei können beliebig viele Stähle nebeneinander angeordnet sein. Der Stahl arbeitet bei seiner hin- und hergehenden Bewegung sowohl im Hingange als auch im Hergange. Die Platte ist auf dem Arbeitstische befestigt und macht mit diesem eine ruckweise Bewegung in der Längsrichtung, so dass bei jedem Hin- und Hergange des Stahles eine kurze Verschiebung der Platte erfolgt. Auf dem Gestell *a* (Fig. 86—88) ist die Tischplatte *b* verschiebbar gelagert und wird durch eine Vorschubvorrichtung *c*, z. B. ein Gesperre mit Klinke oder dergl., in absatzweise Bewegung versetzt. Auf dem Untergestell erhebt sich der Rahmen *d*, in dem der mechanische Antrieb *e* und die Arbeitsstähle *f* gelagert sind. Eine stehende Welle *g* wird von der Antriebsscheibe in Umdrehung versetzt und mit ihr die auf ihr sitzende Excenterscheibe *h*, während durch entsprechende Zwischenorgane die Schaltvorrichtung für die Bewegung des Tisches bethätigt wird. In dem Rahmen *d* sind die stehenden Wellen *i* gelagert. Sie tragen oben die Hebelarme *k* und unten die Stahlhalter *l*. Die Hebel *k* sind untereinander und mit der Excenterscheibe *h* beweglich verbunden, so dass durch Drehen der letzteren ein Oscillieren der Wellen *g* und der mit ihnen verbundenen Stahlträger *l* erfolgt. Der Stahl besitzt eine Schneide, welche doppelseitig ist; die hinter ihr stehende Fläche dient als Biegefläche und tritt aus den Schneiden hervor. Bei jedem Hin- und Hergange löst die betreffende Schneide des Stahles einen Streifen aus dem Plattenmaterial los, der durch die Biegefläche zur Rippe aufgerichtet wird. Eine derartige Platte zeigt Fig. 89. Sie wird in der Weise vorgerichtet, dass durch Giessen eine Platte entsteht, die mit Rahmen, Auflagerfläche und Polfahnen u. s. w. versehen ist und, wie in Fig. 89 dargestellt, etwa drei, weniger oder mehrere Felder aufweist, zwischen denen sich längslaufende Taschen oder Vertiefungen befinden. In ihnen können noch Rippen oder Versteifungsleisten angeordnet sein. Die gegossene Platte wird einem entsprechend hohen Druck unterworfen, um eine möglichst grosse Dichte zu erzielen. Die Herstellung dieser Platte erfolgt in folgender Weise: Die vorgerichtete Platte *P* wird auf dem Tisch der Arbeitsmaschine festgelegt und die Stähle werden in die Längsvertiefungen der Platte eingestellt. Beim Gange der Maschine werden diese Stähle zur Schwingung veranlasst und greifen nun mit ihrer Schneide in das Material der Platte hinein, lösen einen Streifen los und richten ihn zugleich auf. Wenn der Stahl in die andere Vertiefung des Feldes gekommen ist, was bei Vollendung seiner Bogenbewegung geschieht, wird die Platte um einen gewissen Teil vorgeschoben, so dass neues Material vor die Schneide des Stahles zu stehen kommt. Der Stahl macht nun eine rücklaufende Bewegung auf demselben Bogenwege und löst mit seiner zweiten Schneide einen neuen Materialstreifen aus und richtet ihn zur Rippe auf. Sobald der Stahl auf der anderen Seite des Plattenfeldes angekommen ist, wird die Platte um

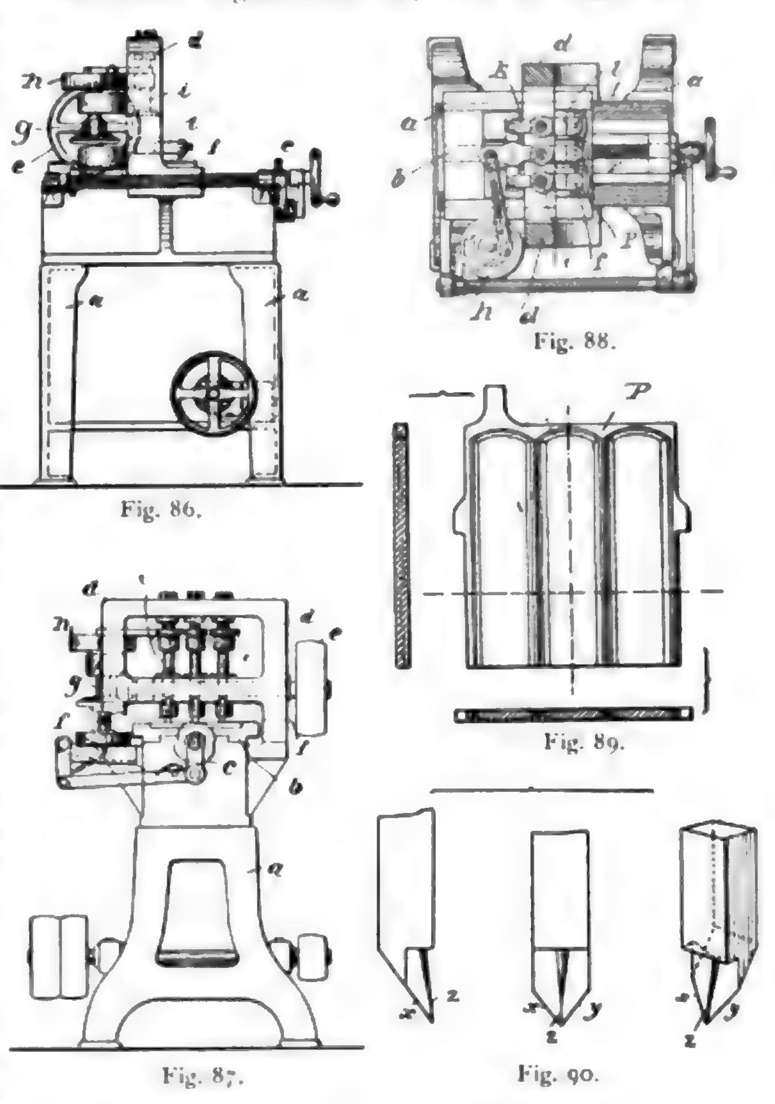


Fig. 86. Fig. 87. Fig. 88. Fig. 89. Fig. 90.

eine Rippenbreite wieder vorgeschoben, und der Stahl beginnt von Neuem seine Arbeit. In dieser Weise wird durch ruckweises Vorschieben der Platte und Ablösen und Aufrichten des Materials bei einem Hin- und Hergange des Stahles eine mit Rippen versehene Kernplatte erzeugt. Das Zerlegen der Platten in bogenförmige Streifen und deren Aufrichten im Hin- und Hergange des Stahles erfolgt durch einen Stahl, der im wesentlichen nach der Fig. 90 gebildet ist. Der Stahl endet in eine Spitze, zu welcher hin eine Mittelkante verläuft. Von dieser aus senken sich die Flächen, während der Stahl an

Digitized by Google

der Rückseite eine zurückspringende, schräg verlaufende Fläche besitzt. Es entstehen dadurch seitlich von der Mittelkante *z* zwei Schneiden *x* und *y*, die in einer Spitze zusammentreffen. Je nach der Vorwärts- oder Rückwärtsbewegung kommt die rechte oder linke Schneidekante zur Thätigkeit. Die von der Mittelkante *z* zurückspringenden Flächen sind die Biegeflächen, durch welche die losgetrennten Streifen der Platte zur senkrechten Rippe aufgerichtet werden. (D. P. 107823 vom 29. Juli 1898; Zusatz zu D. P. 94654 vom 28. Nov. 1896; Kl. 40.)

Verbesserungen an Accumulatorenplatten. Dr. Wilhelm Majert macht Platten, die auf beiden Seiten mit Rippen versehen sind, ohne wesentliche Verkleinerung der wirksamen Oberfläche dadurch fester, dass er die Rippen nicht ganz bis zum Ende der Elektroden gehen lässt, so dass auf jeder Seite am entgegengesetzten Rande ein fester Streifen stehen bleibt. (Engl. P. 24473 vom 8. Dez. 1899; Patentschrift mit 1 Fig.)

Verfahren zur Herstellung von Sammlerelektroden. Das zur Vergrösserung der wirksamen Oberfläche bisher[1]) angewandte Aufrauhverfahren gepresster Bleielektroden mittels Sandstrahlgebläses hat zwar den Vorzug, dass es leicht und schnell ausgeführt werden kann, besitzt jedoch den Nachteil, dass es keine tiefe Aufrauhung zulässt. Die Aufrauhung durch meisselartige Handwerkszeuge[2]) besitzt diesen Übelstand nicht, hat jedoch den Nachteil, dass durch die Anwendung der erwähnten Werkzeuge dieses Verfahren teuer wird. Demgegenüber bewirkt Dr. Ernst Andreas die Aufrauhung der Oberfläche der Bleiplatten durch eine Feilenhaumaschine oder eine ähnlich arbeitende,

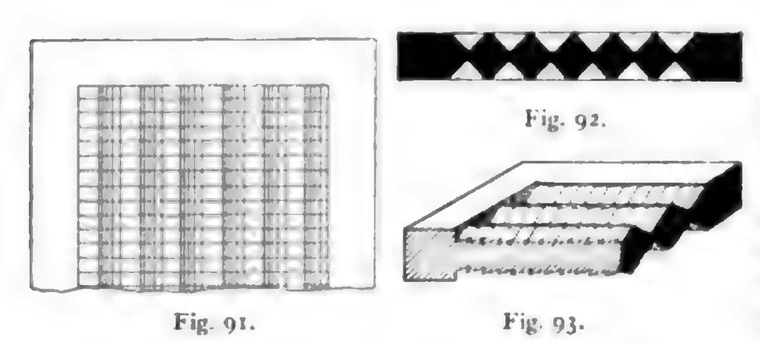


Fig. 91. Fig. 92. Fig. 93.

durch einen maschinell vorrückenden Tisch und ein schräg gegen diesen arbeitendes, ebenfalls maschinell betriebenes, meisselartiges Hauwerkzeug gekennzeichnete Maschine. Dadurch ist es möglich, in kurzer Zeit und mit wenigen Arbeitskräften eine grosse Zahl von Platten mit dicht nebeneinander liegenden, tief und schräg in die Oberfläche eindringenden Vertiefungen zu versehen. In Fig. 91—93 ist ein Bruchstück einer nach dem neuen Verfahren hergestellten Platte in Ansicht und Schnitt dargestellt.

[1]) D. P. 75374.
[2]) D. P. 64248.

Bei der Herstellung der Platten wird zunächst ein entsprechend starkes Bleiblech von der Gestalt der späteren Platte in eine Presse gebracht, deren beide Pressplatten in der Weise mit im Querschnitt dreieckig oder ähnlich gestalteten Vertiefungen versehen sind, dass die Platte nach dem Pressen etwa die in Fig. 92 dargestellte Form erhält, wodurch schon die Plattenoberfläche beträchtlich vergrössert ist. Darauf wird die Platte von einer Feilenhau- oder ähnlich arbeitenden Maschine weiter bearbeitet. Neben genannten Vorzügen bieten die entstehenden, schräg in die Masse eingreifenden Vertiefungen einen guten Halt für die eingetragene oder bei der Formierung sich bildende wirksame Masse dar. Das Verfahren kann auch bei glatten Platten angewendet werden. (D. P. 108921 vom 19. März 1899.)

Die **Verbesserungen an Accumulatoren** von Charles Rosier haben den Zweck, den Sammlern eine grosse Kapacität und grosse Festigkeit zu verleihen und das Herausfallen aktiver Masse zu verhindern. Diese Accumulatorenplatten sind durch die Gestalt der Bleiseele gekennzeichnet. Das Bleigitter wird durch zwei Reihen von schraubenförmig um ihre Vertikalachse gewundenen Bleibändern *a* (Fig. 95) gebildet, die auf dem Bleirahmen *b* (Fig. 96) angebracht

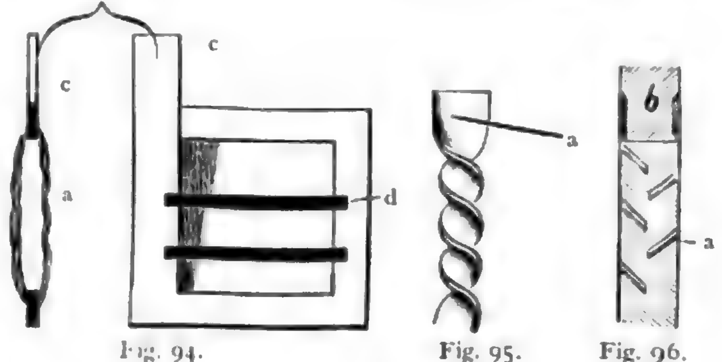


Fig. 94. Fig. 95. Fig. 96.

sind. Die Streifen *d* (Fig. 94) dienen zum Zusammenhalten der Platte. *c* ist eine Verlängerung zur Stromentnahme. Die so hergestellten Platten werden in ein elektrolytisches Bad bis zu ihrer vollständigen Formierung gebracht; dann werden sie befeuchtet und mit einer Substanz bestreut, die später wieder entfernt werden kann, wie Chlornatrium z. B. Darauf presst man die Platten so wie die Figur 96 angiebt. Hiernach entfernt man die provisorisch eingeführte Substanz und hat alsdann die sehr porösen und mit ausgedehnter Oberfläche versehenen Platten fertig zum Gebrauch. (F. P. 292163 vom 30. August 1899.)

Das Verfahren zum Niederschlagen von Metallen, das O. Krüger & Co. angeben, soll besonders zur Herstellung porös-krystallinischer Accumulatorenplatten dienen. Zu dem Zwecke wird auf der Bleiblechwandung oder dem Bleiblecheinsatz einer Centrifuge schwammiges Blei aus einer Lösung auf chemischem oder elektrolytischem Wege niedergeschlagen. Die Anode muss als Scheibe oder als

Digitized by Google

Ring bis nahe an die Centrifugenwandung reichen, damit beim Centrifugieren der Kontakt nicht verloren geht. Durch Veränderung der Umdrehungsgeschwindigkeit der Centrifuge hat man es dabei in der Hand, die Ablagerung mehr oder weniger fest werden zu lassen. Die Vorteile des neuen Verfahrens sollen darin liegen, dass die Platte bei geringem inneren Widerstande vermöge des dünnen Bleiblechkerns grosse Kapacität erhält, und dass beim positiven Formieren der Übergang vom reinen Blei zur aktiven Masse ganz allmählich erfolgt, so dass das Bleisuperoxyd nicht abgesprengt wird. (D. P. 107 021 vom 19. Nov. 1898.)

Es wäre interessant, die Resultate praktischer Versuche über die Haltbarkeit so hergestellter Platten zu erfahren. D. Schriftl.

Bei dem **Accumulator** von Oskar Behrend werden die positiven und negativen Elektroden durch Platten aus gepresster Luffah, von derselben Grösse wie die Elektroden getrennt. Die Luffah-Platten, die erst noch unter Druck gesetzt werden können, sind mit dem Elektrolyten — verdünnte Schwefelsäure — getränkt. Derartige Accumulatoren haben geringes Gewicht, kleinen inneren Widerstand und erfordern nur eine geringe Menge an Elektrolyten; sie gestatten, dass die einzelnen Elektroden dicht nebeneinander angebracht werden können und haben im Verhältnis zu ihrer Grösse eine hohe Kapacität. Um den Accumulator gegen Erschütterungen noch unempfindlicher zu machen, können die Räume zwischen den Platten oder zwischen diesen und dem Behälter noch mit gepulvertem Glase gefüllt werden. (Amer. P. 639652 vom 30. Oktober 1899.) S.

Dass Luffah vor den vielen anderen vorgeschlagenen Absorptionsmitteln für den Elektrolyten irgend welche Vorteile besitzen soll, ist nicht anzunehmen. Vgl. a. S. 93. D. Schriftl.

Internationaler Wettbewerb von Accumulatoren, veranstaltet vom Automobil-Club de France. In Ergänzung unserer Mitteilungen auf S. 18 und S. 41 bringen wir nach A. Bainville folgende Beschreibung der 8 Batterien, die mehr als 60 Entladungen ausgehalten haben.

1. **Société anonyme pour le travail électrique des métaux,** Paris. Die positive Platte ist eine nach Planté, die negative eine gepastete. Die positive Platte (Fig. 97) besteht aus übereinandergeschichteten gewellten Bleibändern von 0,5 mm Dicke und 8 mm Breite. Diese Bänder sind auf zwei Bleistäbe aufgereiht, welche die Platte in 3 gleiche Teile der Breite nach teilen. Dort wo die Bleistäbe die Bänder durchschneiden, sind letztere auf eine Länge von 6 mm durch kleine Bleistücke verstärkt, die gleichzeitig den richtigen Abstand zwischen den einzelnen Bändern aufrecht erhalten. An den seitlichen Rändern der Platte haben die Bänder ähnliche Verstärkungen, die zusammengelötet die beiden Seitenstützen der Platten bilden. Durch leichte Lötungen oben und unten wird der Zusammenhang der Platte hergestellt und werden zugleich die beiden vertikalen Bleistäbe festgehalten. Die Zahl der übereinandergeschichteten Bleibänder beträgt 120; die nutzbare Länge jedes einzelnen 120 mm. Die aktive Oberfläche dieser Platte ist etwa 25 qdm; da die Zelle 7 solcher Platten enthält, so ist die gesamte aktive Oberfläche für eine Leistung von 120 Amperestunden also 1,58 qm, was für eine normale Entladung von 120 Amperestunden 0,76 Amperestunden auf 1 qdm positiver Oberfläche entspricht. Die negative Platte (Fig. 98) ist aus einzelnen viereckigen Feldern aus Hartblei zusammengesetzt und vertikal in zwei gleiche Teile geteilt. Jeder dieser Teile wird durch 11 horizontale Trennungsschichten in 12 Felder zerlegt. Die in jedem einzelnen enthaltene Paste aus geschmolzenem und gegossenem Bleichlorid hat 3 Durchbohrungen. Die die einzelnen Pastillen trennenden Schichten werden um die Pastillen herumgegossen und vereinigen so die letzteren. Die Platten sind durch gewellte und durchbohrte Ebonitscheiben isoliert und ruhen auf einem Untersatz aus Ebonit auf dem Boden des Gefässes. Letzteres besteht ebenfalls aus Ebonit und hat einen zweiteiligen Ebonitdeckel. Elektrolyt ist Schwefelsäure von 1,22 spez. Gew., das nach der Entladung auf 1,162 sinkt.

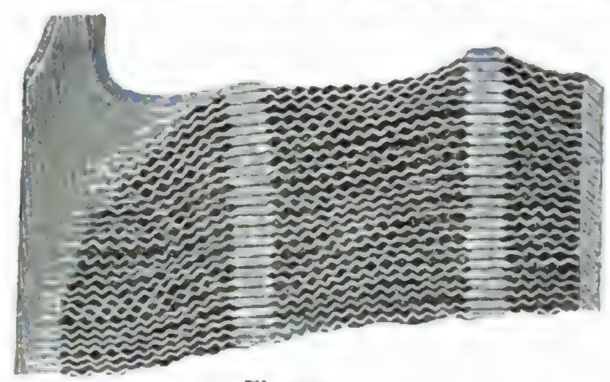


Fig. 97.

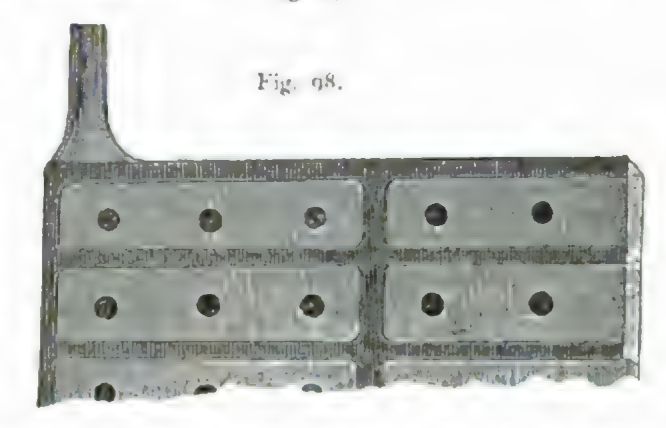


Fig. 98.

2. **Compagnie génér.le électrique,** Nancy. Beide Pollak-Platten (Fig. 99) dieses Accumulators werden pastiert. Mit einem besonderen Handwerkszeug werden auf beiden Seiten der Platten Späne aufgerissen. Diese glatten Streifen von etwa 3 mm Breite werden in horizontaler und vertikaler Richtung erzeugt; man stellt so 30 rechtwinklige Teile her, die voneinander durch die erwähnten Streifen getrennt werden. Alsdann wird die Platte pastiert; hierauf lässt man sie ein Walzwerk passieren, wobei die vorher aufgerissenen Bleispäne in die aktive Masse eingedrückt werden. Die Bleiplatte, die später nach Planté formiert wird, ist nicht so wie Fig. 99 zeigt in Vierecke geteilt. Die Platten sind voneinander durch Ebonitscheiben isoliert, die durchbohrt und mit sich rechtwinklig schneidenden Rippen versehen sind. Sie werden durch zwei besonders geformte Ebonitstücke am Boden der Zelle unterstützt. Diese Stützen sind an ihrem oberen Teil mit einer der Plattenzahl entsprechenden Anzahl

von Rillen versehen. An ihrem unteren Teil sind sie ausgebohrt, um die Cirkulation der Elektrolyten nicht zu hindern. Endlich sind sie, um sie nicht beim Einsetzen der Platten in die Zelle zu verschieben, an den Seitenwänden durch Einschieben über zwei in den Seitenwänden befindlichen Nasen befestigt. Ihre Höhe beträgt 4 cm, die Dicke 1,5 cm. Der Elektrolyt ist Schwefelsäure von 1,22 Dichte. Das Gefäss besteht aus Ebonit, der Verschluss aus 2 übereinander befindlichen Ebonitdeckeln, die durch ein U förmiges Holzstück getrennt sind. Über dem oberen Deckel sind zwei Leisten angebracht, auf die sich ein auf den Kasten geschraubtes Querstück legt.

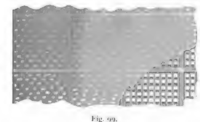


Fig. 99.

3. **Tudor-Accumulator.** Die positive Platte wird nach Planté formiert, die negative ist pastiert. Die positive Platte (Fig. 100) ist aus Weichblei gegossen; sie besteht aus 140 Lamellen, die als Länge die Breite der Platte und als Breite deren Dicke haben. Die Platte ist durch vertikale Scheidewände in 15 gleiche, etwa 1 cm breite senkrechte Streifen zerlegt. Die Zahl der durch die Lamellen und vertikalen Scheidewände gebildeten Felder beträgt 2100. Zwei von den Scheidewänden dienen als seitliche Einfassungen der Platte, während oben und unten der Zusammenhang durch die oberste und unterste Lamelle von verstärktem Querschnitt gesichert wird. Die aktive Oberfläche jeder Platte ist etwa 24 qdm, also für die 5 Platten der Zelle 120 qdm. Jedes qdm liefert 1 A.-Std. bei einer Gesamtkapacität von 120 A.-Std., und der Entladestrom ist 100 A. bei 0,8 A. auf 1 qdm. Die negative Platte (Fig. 101) ist in etwa 900 kleine Rechtecke eingeteilt, in welche die Oxyde eingetragen sind. Die Rechtecke sind in 16 Vertikalreihen angeordnet; sie sind 3 mm × 11 mm gross. An ihrer oberen Kante trägt die Platte eine Reihe von Vorsprüngen, welche die Isolierungen aufnehmen sollen. An jeder oberen Ecke der Platten sind die Fahnen angebracht; diese haben gleichfalls seitliche Vorsprünge, an die man Bleistreifen anlötet, welche die 6 negativen Platten verbinden. Ferner besitzt jede Platte an ihrer unteren Seite zwei andere seitliche Vorsprünge, auf die zwei Bleistreifen gelötet sind. Die Montage ist besonderer Art; sie soll in nichts die Ausdehnung der positiven Platten hindern. Die durch oben erwähnte 4 Bleibänder vereinigten negativen Platten bilden einen Block, der auf einen im Boden des Gefässes befindlichen Vorsprung gestellt wird. Nun setzt man die vereinigten positiven Platten ein; diese haben in ihren unteren Ecken je zwei Einschnitte, in die man zwei Ebonitstäbe einschiebt, so dass sie durch die letzteren völlig isoliert auf den die negativen Platten verbindenden beiden unteren Bleistreifen ruhen. Die positiven Platten tragen in der Mitte ihrer Oberkanten die sehr starken Fahnen und zu deren beiden Seiten je zwei ringförmige Ansätze, die dazu dienen, den Kontakt mit den angelöteten Bleistreifen der negativen Platten zu verhindern. Der Abstand der Platten wird durch kleine ∩ förmige Glasstäbchen gesichert. Das spez. Gew. der Schwefelsäure beträgt am Ende der Ladung 1,2, am Ende der Entladung 1,18. Das Gefäss ist aus 3 mm starkem biegsamen Ebonit; es trägt an seinem oberen Teile 2 innere, 2 cm hohe und 5—6 mm vorspringende, sich gegenüberliegende Ansätze, auf denen der negative Block ruht. An den Seiten hat das Gefäss perlenförmige Vorsprünge, um sein Einbiegen zu vermeiden.

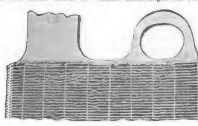


Fig. 100.

Fig. 101.

4. **Società italiana di elettricità gia Cruto.** Die beiden Platten nach Pescetto sind aus Hartblei und werden pastiert. Der Träger der positiven Elektrode (Fig. 102) besteht aus einer vollen Platte, die mit rechtwinkligen Vorsprüngen versehen ist; diese schlägt man nach dem Herausnehmen der Platte aus der Gussform teilweise herunter, um so eine Art von Klauen zu bilden. Der Zwischenraum zwischen zweien von diesen stellt eine Art Näpfchen dar von 2 mm Länge

Fig. 102.

Digitized by Google

und 2 mm Tiefe. Die innere Bleiplatte, die den Träger bildet, ist etwa 2 mm dick. Jede Seite der Platte hat 2058 kleine Vertiefungen. Der Rahmen der Platte ist 4 mm breit und 6 mm dick; die obere Kante steht auf beiden Seiten je 12 mm über, und die Fahne ist etwa 3 cm von einem der Seitenränder angebracht. Der Träger der negativen Platte (Fig. 103) besteht aus einem Gitter mit 399 Oeffnungen von 5 × 5 mm Grösse. Die Dicke des Rahmens ist wie die der Platte 5,5 mm, die Breite der beiden horizontalen Stutzen 5 mm, die der beiden vertikalen 4 mm. Nach dem Guss wird die negative Platte einer ähnlichen Bearbeitung unterworfen wie die positive Platte. Die vier Ecken der Vierecke, welche die Öffnungen bilden, werden hochgebogen, so dass je 4 kleine Klauen entstehen. Die Pastierung der positiven Platten überzieht die Klauen vollständig und lässt nur den Rahmen sichtbar; die Pastierung der negativen Platten bedeckt gleichfalls das ganze Gitter, und die Klauen, die hervorstehen, werden in die Paste eingepresst, um das Ganze eben zu machen. Die Platten werden voneinander durch wellenförmige, durchbohrte Scheidewände aus Ebonit isoliert,

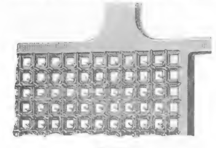
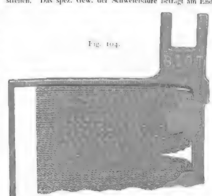


Fig. 103.

die durch Stäbchen in der Mitte des 6 mm weiten Zwischenraumes gehalten werden. Diese Stäbchen sind auf den Rändern der Scheidewände angebracht und sollen ein leichtes Cirkulieren des Elektrolyten ermöglichen. Das spez. Gew. des Elektrolyten beträgt am Ende der Ladung 1,25, an dem der Entladung 1,21. Die Gefässe bestehen aus 5 mm dickem Ebonit. Etwa 7 cm vom oberen Rande sind 2 gegenüberliegende Wände so nach aussen umgebogen, dass sie Vorsprünge von 15 mm Breite bilden, auf denen die Platten mit ihren seitlichen Verlängerungen ruhen. Der Deckel ist zum Einschieben, liegt auf den Vorsprüngen der Wände des Gefässes auf und soll eine Deformation des letzteren verhüten.

5. **Compagnie des accumulateurs électriques Blot.** Die positive Blot-Platte wird nach Planté'scher Art formiert, die negative in derselben Weise wie die weiter unten beschriebenen Fulmen-Platten pastiert. Die positive Platte (Fig. 104) besteht aus 6 horizontalen webschiffchenartigen Teilen. Die Vertikalstütze des Rahmens, an der die Schiffchen angelötet sind, haben eine Breite von 4 mm, wohingegen die übrigen Stützen nur 1,5 mm breit sind. Die Breite des Rahmens ist grösser als die Länge der Schiffchen, so dass sich letztere ungehindert ausdehnen können. Die Schiffchen bestehen aus 8 Bändern, die abwechselnd mit 8 anderen gewellten Bändern vereinigt sind, um einen passenden gegenseitigen Abstand aufrecht zu erhalten. Ihre Länge beträgt 105 mm, die der Bänder etwa 210 mm bei 8 mm Breite. Die aktive Oberfläche jedes Schiffchens, die gewellte Oberfläche einbegriffen, ist etwa 5 qdm; für die 6 Schiffchen beträgt sie daher ungefähr 30 qdm und für die 6 Platten des Elements 1,78 qm, worauf 120 A.-Stdn. Kapacität kommen. Die Platten ruhen auf einem Ebonitrahmen auf dem Boden des Gefässes. Die Isolierung geschieht durch durchbohrte und gewellte Ebonitstreifen. Das spez. Gew. der Schwefelsäure beträgt am Ende

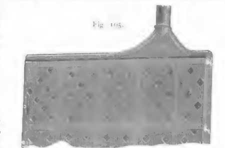
Fig. 104.



der Ladung 1,22, der Entladung 1,16. Das Gefäss besteht aus mit Rippen versehenem Ebonit. Die einzelnen Zellen sind untereinander elektrisch verbunden durch 0,2 mm starke Flitterstreifen von ausgeglühtem Kupfer. Nach der Montage wird das Ganze mit Vaseline überzogen.

6. **Société de l'accumulateur Fulmen.** Beide Platten sind Gitter. Der Träger der positiven Platte (Fig. 105) besteht aus zwei gleichen aufeinandergelegten Gittern, die Felder von trapezförmigem Querschnitt einschliessen. Die beiden Gitter hängen durch die kleinen Seiten der Trapeze

Fig. 105.



zusammen. Die Zahl der Felder beträgt 30, ihre Grösse ist 25,5 × 16,5 mm. Sie sind von 8 Löchern durchbohrt und in die beiden Gitter eingefalzt. Die Gitterstäbe sind 2,5 mm breit und ebenso wie der 3 mm breite Rahmen sichtbar. An den Kreuzungsstellen sind die Gitterstäbe verstärkt. Das Gitter der negativen Platte (Fig. 106) ist ebenso wie das der positiven; nur fehlen an den Kreuzungsstellen der Gitterstäbe

Digitized by Google

die Verstärkungen. Ausserdem befindet sich eine feinere Einteilung in Quadrate auf jedem Felde von 0,5 mm Dicke, die das letztere in 12 gleiche Teile zerlegt. Die Pastierung der Platten erfolgt derart, dass alle Teile des Rahmens und des Gitters aus der aktiven Masse hervortreten. Die Platten werden auf dem Boden der Zelle durch Kautschukunterlagen festgehalten, die dreieckigen abgestumpften Querschnitt haben, und deren Grundseite aus Hartgummi, die Spitze aber aus biegsamem Kautschuk besteht. Der Abstand der Platten wird

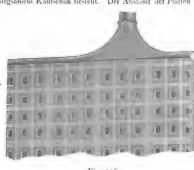


Fig. 106.

durch gewellte, durchbohrte Ebonitscheiben hergestellt. Die Schwefelsäure hat am Ende der Ladung 1,26, an dem der Entladung 1,16 spez. Gew. Das Gefäss besteht aus 3,5 mm starkem Ebonit; der Boden ist 4 mm dick.

7. **Société d'études des accumulateurs Phénix**, Levallois. Die Platten (Fig. 107) sind aus einer Anzahl von

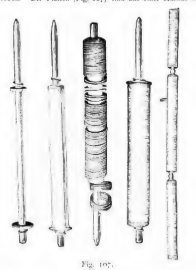


Fig. 107.

Cylindern kleinen Querschnitts gebildet. Jeder von ihnen ist wieder aus sechs cylindrischen Teilen, die mit ihren Enden aneinander gelötet sind, zusammengesetzt. Ein solcher Teilcylinder besteht aus einem Hartbleistab von 2 mm Durchmesser und hat in einem Abstande von 7 cm zwei scheibenförmige Ansätze, über die der Stab 5 mm hervorsteht. Der Stab wird nun mit aktiver Masse bedeckt, so dass der Durchmesser des pastierten Stabes 6 mm beträgt. Ebenso gross ist der Durchmesser des oberen Ansatzes, während der des unteren ein wenig grösser ist. Auf diesen letzteren ruhen kleine Ebonitringe, die derart auf dem Bleistab aufgeschichtet sind, dass sie die ganze Höhe des pastierten Cylinders bedecken. Diese Ringe sind von einer 0,3 mm starken Ebonitröhre abgeschnitten und haben eine Höhe von 0,1 mm. Die positiven und negativen Cylinder sind in der Konstruktion völlig gleich. Der Aufbau des Accumulators (Fig. 108) ist sehr eigenartig. Alle Ketten von je sechs Cylindern, welche das Element bilden, sind — die positiven an eine Platte, die negativen an eine andere — gelötet. Diese Platten aus Antimonblei liegen übereinander und zwar die positive oben. Sie haben gleiche Grösse, weil die Cylinder in Rautenform, abwechselnd ein positiver und ein negativer, vereinigt sind. Die untere Platte ist von Löchern durchbohrt, welche die Cylinder der entgegengesetzten Polarität hindurchlässt. Jede Platte hat ausserdem ebenso viele kleine Löcher vom Durchmesser der Seelen der Cylinder, als Ketten von Cylindern vorhanden sind. Eine dünne Ebonitscheibe mit Löchern für den Durchgang der Cylinder ruht auf dem oberen Teil der Ketten. Die unteren Teile der Cylinderstäbe durchdringen die Löcher einer ähnlichen Platte, die durch die Lötstellen am Ende jedes Stabes festgehalten wird. Das spez. Gewicht der Schwefelsäure beträgt zu Ende der Ladung 1,274, der Entladung 1,22. Das Gefäss besteht aus Ebonit ohne Deckel. Der Verschluss wird durch eine Schicht Paraffin gesichert, die zur Entfernung der Gase bei der Ladung mit einer Öffnung versehen ist.

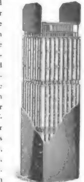


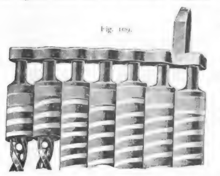
Fig. 108.

8. **W. Pope & Son**, Slouffh, England. **Sherrin-Platten.** Die positive Platte (Fig. 109) setzt sich aus einer Reihe von 9 Cylindern von je 13 mm Durchmesser zusammen, die mit ihrem oberen Ende an eine Art Querstab gelötet sind, der die Fahne trägt. An ihrem unteren Ende sind die Cylinder durch ein dünnes Bleiband vereinigt, das dem Ganzen nur einen Halt geben soll. Jeder einzelne Cylinder wird durch Pastierung einer Seele aus Hartblei erhalten, die aus einem durchlöcherten, spiralförmig gewundenen Bande besteht. Die aktive Masse wird auf der Bleiseele äusserlich durch ein dünnes Ebonitband festgehalten, das im Augenblick der Pastierung umgewickelt wird und sich ganz in die Masse eindrückt. Das die Seele des Cylinders bildende Bleiband endigt oben und unten in einen runden Stab, mit welchem die Cylinder an das obere starke Querstück, wie vorher erwähnt, und an das untere dünne Bleiband angelötet sind. Die negative Platte (Fig. 110) wird durch ein dünnes Gitter mit schwachem Rahmen gebildet. Es ist durch 3 horizontale

Digitized by Google

Querstäbe in 42 Felder von 50 × 6 mm eingeteilt. Die Pastierung erfolgt so, dass nur der Rahmen und die 3 Querstäbe aus der aktiven Masse hervorragen. Die positiven wie die negativen Platten sind von durchbohrten Ebonithüllen

Fig. 109.



umgeben, die den erforderlichen Abstand der Platten sichern. Das spez. Gew. der Schwefelsäure beträgt zu Ende der Ladung 1,28, der Entladung 1,24. Das Gefäss besteht aus Ebonit,

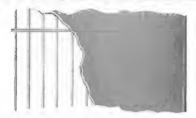


Fig. 110.

hat am Boden fünf den grösseren Seiten des Gefässes parallele Rippen und einen Deckel aus Holz. (L'Industrie électrique 1900, Bd. 9, S. 25; vgl. a. L'Electricien 1900, 2. Ser., Bd. 19, S. 51, 70 u. 81; J. Blondin, L'Eclairage électrique 1900, Bd. 22, S. 57 ff.) S.

Neue Bücher.

Vigneron, E. et P. Letheule: Mesures électriques. Essais de laboratoire. 2,5 Frcs.

Dary, Georges: A travers l'électricité. Paris, Nony & Cie. 10 Frcs.

Weber, Robert: Problèmes sur l'électricité. 3. ed. Paris, Ch. Béranger.

Gesetzgebung, Rechtsprechung und amtliche Verordnungen.

Brasilien. Die Zolltarifnovelle vom 22. November v. J. enthält folgende Vorschrift: „Für die zur Ausfuhr nach irgend welchem Brasilianischen Hafen bestimmten Waren sollen die Exporteure oder Verlader vom 1. Januar 1900 ab verpflichtet sein, bei dem für den Herkunftsort der Waren zuständigen Brasilianischen Konsulate zwei Fakturen vorzulegen, die von den betreffenden Konsuln zu beglaubigen sind, und von denen die eine dem Absender zur Begleitung der Waren nach dem Bestimmungsplatze behändigt wird, während die andere bei dem Konsulate bleibt. Letzteres hat sie seinerseits der in der Bundeshauptstadt mit der Organisation der Generalstatistik von der Regierung beauftragten Behörde einzusenden."

— Durch Artikel 45 des in den Vereinigten Staaten von Brasilien unterm 14. November v. J. erlassenen Gesetzes ist es verboten worden, im Ausland hergestellte Waren, die mit Etiketten ganz oder teilweise in portugiesischer Sprache versehen sind, in Brasilien einzuführen, ausgenommen, wenn die Waren in Portugal hergestellt sind oder die Etiketten für brasilianische Fabriken bestimmt sind. Durch ein Rundschreiben des brasilianischen Finanzministers vom 17. d. M. ist jedoch die Einfuhr von Waren mit Etiketten in portugiesischer Sprache noch bis zum 30. Juni d. J. gestattet worden.

Ecuador. Durch ein vom letzten Kongress gegebenes Gesetz sind die Einfuhrzölle auf fremde Waren nun um weitere 33 % erhöht worden, so dass die Sätze des Zolltarifs jetzt verdoppelt sind.

Frankreich. Durch ein im „Journal officiel" vom 16. Jan. d. J. veröffentlichtes Dekret hat die französische Regierung auf die Ausfuhr von Kautschuk aus der Senegalkolonie einen Zoll von 5 % vom Wert gelegt. Auf das Flussgebiet des Casamanza findet das Dekret keine Anwendung; die daselbst bestehenden Ausfuhrzölle (7 % vom Wert) bleiben aufrechterhalten.

Russland. Isolatoren, zur Übertragung elektrischer Kraft bestimmt und aus Porzellan und Metallteilen bestehend, sind nach Art. 169 des Tarifs auf Grund der einschlägigen Bestimmung des Schlussprotokolls zum deutsch-russischen Handelsvertrage zu verzollen.

Verschiedene Mitteilungen.

Die **Theorie des Volta-Elements** behandelt in zusammenfassender Weise nach einem Vortrage A. Righi's The Electrical Review, London 1900, Bd. 46, S. 245.

Den elektrischen Mechanismus des Volta-Elements bespricht W. R. Cooper. Der Artikel ist einem in Kürze erscheinenden Buche entlehnt. (Electrician 1900, Bd. 44, S. 434.)

Der **Volta-Effekt** wird nach Ausführungen von Prof. Lodge in seiner Präsidentenrede vor der Physical Society vom 9. Februar dadurch hervorgebracht, dass die Sauerstoffatome, die Zink und Kupfer umgeben, bei der Berührung dieser beiden Körper sich in geringem Maasse vom Kupfer fortbewegen und sich unbedeutend dem Zink nähern. Notwendig für den Volta-Effekt ist nur die dünne Oberflächenschicht; die übrige Gasmenge ist nur dielektrisch und kann durch ein Vacuum ersetzt werden. (Electrical Review, London, 1900, Bd. 46, S. 290.)

Als **Primärzelle** für die Zündung bei Gasolin-Motorwagen wird von der Winton Motor Carriage Comp. und auch sonst vielfach in Amerika das Element der

Digitized by Google

Nungesser Electric Battery Comp. in Cleveland, O., gebraucht. Der Behälter ist aus Hartgummi und oben verschraubt. Es soll einen konstanten Strom bis zur völligen Erschöpfung liefern und ohne Wartung und Erneuerung für 8000 km gebraucht werden können. (Electrical World a. Engin. 1900, Bd. 35, S. 186.)

Füllmasse für Trockenelemente, die B. Fischer untersuchte, enthielt: Calciumchlorid kryst. 30 %, Calciumchlorid granuliert 30 %, Ammoniumsulfat 15 %, Zinksulfat kryst. 25 %. (Bayer. Ind.- u. Gewerbebl.)

Thermoelektrische Heiz- und Leuchtöfen von Giraud sind so eingerichtet, dass nebst der Heizung gleichzeitig der zur Beleuchtung mit Glühlampen nötige elektrische Strom geliefert wird. Dieser thermoelektrische Ofen hat äusserlich die Gestalt eines zylindrischen, mit Rippen versehenen Heizofens, wobei die Rippen zur Wärmeausstrahlung nach aussen und zur Beförderung der Luftzirkulation im Zimmer dienen. In dem Hohlraume zwischen dem inneren und dem äusseren Ofenmantel befinden sich die Elemente der thermoelektrischen Säule übereinander in der ganzen Höhe des Ofens. Die einzelnen Elemente bestehen aus je einem flachen Stück Nickel- oder Weissblech und einer Legierung, die in der Hauptsache aus Antimon und Zink unter Hinzufügung von einer geringen Menge anderer Metalle zusammengesetzt ist. Die Mischung ist so gewählt, dass die Stücke die nötige Festigkeit und Haltbarkeit bekommen. Jedes Element ist mit einer Umhüllung von Asbest versehen und in ein aus Eisenblech gestanztes viereckiges Kästchen eingelegt. Dabei sind die Elemente in Reihen geschaltet, um die nötige elektrische Spannung zu erhalten. Die Zirkulation der heissen Luft ist derart geregelt, dass die inneren Seiten durch die am Ofen emporsteigende Zimmerluft eine niedere Temperatur erhalten, wodurch der zur Erzeugung des elektrischen Stromes nötige Temperaturunterschied herbeigeführt wird. Ein solcher elektrischer Strom soll eine E. M. K. von 40 V. und eine Stromstärke von 4 A. erzeugen, welche Leistung dem normalen Betrieb entspricht. Die Energie von 40 V. und 3 A. (= 120 Watt) ergiebt zwei Glühlampen von je 16 Kerzen. (Techniker, N. Y., durch Elektrotechn. Rundsch. 1900, Bd. 17, S. 80.)

Die Accumulatoren-Fabrik-Aktiengesellschaft, Berlin (Fabrik Hagen i. W.) wurde 1887 von den Herren Büsche & Müller gegründet. Namentlich den Bemühungen des letzteren gelang es, den Tudor-Accumulator in Deutschland einzuführen. Die erste grosse elektrische Centrale, die damit versehen wurde, konnte am 1. Nov. 1888 in Barmen dem Betriebe übergeben werden. Nach dem Ausscheiden von Herrn Büsche am 1. Jan. 1889 und dem Eintritt von Herrn Einbeck wurde die Firma entsprechend geändert. Am 1. Jan. 1890 erfolgte die Umwandlung in eine Aktiengesellschaft. Am 30. Juni 1890 wurde eine Zweigniederlassung in Wien, später eine in Budapest errichtet. Nachdem 1887 für etwa 45000 Mk., 1888 für 400000 und 1889 für 1100000 Mk. Accumulatoren umgesetzt waren, stieg der Umsatz bis zum Jahre 1896/97 auf 5,6 Mill. und betrug 1897/98 8,51 Mill. Bis jetzt wurden nahe an 10000 Anlagen mit stationären Zellen ausgerüstet. Weiter wurden neuerdings über 100 grosse Pufferbatterien eingerichtet. Abgesehen von den beweglichen Batterien für Eisenbahnbeleuchtung, wurde für Strassenbahnen reiner Accumulatorenbetrieb in Kopenhagen und Paris, gemischter Betrieb in Berlin, Dresden, Hannover und Turin eingeführt. Im Hafen von Bergen vermitteln eine grosse Anzahl elektrischer Boote den Personenverkehr. Kleinere Elemente verwendet die Reichspost zum Betriebe von Telephonen und Mikrophonen. Im Jahre 1891 konnten 8400 gewöhnliche Telegraphenelemente durch 120 verhältnismässig sehr kleine Accumulatoren vollständig ersetzt werden. Die Fabrik verfügt über einen Strom von mehr als 1000 e (davon 75 e Wasserkraft), hauptsächlich für Formierungszwecke. Eine grosse Tischlerei fertigt die Holzgefässe für die Accumulatoren, die in einer Klempnerei mit Bleiblech ausgeschlagen werden. Zur Herstellung von Hartgummikästen wurde 1897 eine eigene Gummifabrik erbaut. Im Geschäftsjahr 1897/98 wurden 12 Mill. kg Blei, d. h. täglich etwa 40 t à 20 Ctr., zur Anfertigung von Platten und Kastenauskleidung aufgewendet. Eine besondere mechanische Werkstatt baut namentlich die Zellenschalter. Für die Arbeiter, über 1000 an der Zahl, sind im Laufe der Jahre eine Reihe von Wohlfahrtseinrichtungen geschaffen. Seit 1892 besitzt die Fabrik eine eigene Feuerwehr.

Die Spannungsverhältnisse beim Laden und Entladen von Accumulatoren. (Elektrotechn. Neuigkeits-Anz. 1900, Bd. 3, S. 16.) Wurde von uns im Wesentlichen schon auf S. 17 gebracht.

Fortschritte der Selbstfahrer-Industrie im Jahre 1900. Die Accumulatorenfrage muss noch gelöst werden. (Industries and Iron, 1900, Bd. 28, S. 25.)

Motorwagen und ihre Motoren. Es sind nicht so sehr die Kosten der elektrischen Energie an und für sich, die einen geringen Kraftverbrauch der Accumulatorenfahrzeuge sehr erwünscht erscheinen lassen, als die Abhängigkeit der Grösse der Accumulatorenbatterie von der Höhe des Energieverbrauchs. Jede Einschränkung der Batteriegrösse hat aber den doppelten Vorteil, dass damit eine entsprechende Gewichtsverminderung des Wagens verbunden ist, und die Erneuerung der Batterie billiger wird. Aus zahlreichen Messungen bei Versuchsfahrten hat sich ergeben, dass ein Gefährt von 1500 kg Gesamtgewicht bei einem Preise von 16 Pfg. für 1 Kw-St. auf 1 Kw für rd. 3 Pfg. Strom verbrauchen würde, ein Betrag, der gegenüber den Kosten für Verzinsung und Abnutzung, für die Herstellungsarbeiten und die Erneuerung der Batterie nicht allzu sehr ins Gewicht fallen würde. (Zeitschr. d. Vereins deutsch. Ing. 1900, Bd. 44, S. 84.)

Über die **Geschichte der Selbstfahrer** bringt Electricity, N.-Y., 1900, Bd. 18, S. 71 Mitteilungen.

Der **elektrische Wagen** der Hub Motor-Company in Chicago enthält die vier Motoren in paralleler Anordnung in den Rädern, hintereinander geschaltet mit der Batterie von 40 Zellen mit 80 A.-Std. bei 3stündiger Entladung. (Electr. World a. Engineer 1900, Bd. 35, S. 173.)

Über die **elektrischen Fiaker in New York** berichtet G. Pellissier. Sie wurden von Morris und Salom eingeführt. Deren erste Versuche gehen bis 1889 zurück. Der erste Versuchswagen lief aber erst am 31. August 1894. Am 15. April 1897 wurden von der Electric Carriage and Wagon Comp. 15 elektrische Fiaker dem Betriebe übergeben. Gegen Ende 1898 wurde die Zahl der Wagen auf 100 vermehrt. In den ersten Monaten 1899 wurde die Firma umgewandelt in Electric Vehicle and Transportation

Digitized by Google

Company und das Kapital auf 100 Mill. Mark gebracht. Mit dem der verschiedenen Filialen beträgt es über 300 Mill. Für praktische Verhältnisse gelten nach Morris und Salom folgende Werte:

Art des Wagens	Gesamtgewicht mit Passagieren	Batteriegewicht	Grösste Weglänge	Geschwindigkeit in km-St.	
	kg	kg	km	höchst	mittel
Duc	900	365	56	24	13
Hansom . . .	1350	545	40	19	9,5
Coupe	1500	545	40	19	9,5
geschl. Wagen	1600	545	40	16	9,5
Victoria . . .	900	365	56	24	13
Landauer . .	1150	545	40	19	9,5
Geschaftswag.	1350	545	40	14,5	9,5

Der vierrädrige Hansom (1897) hat die Batterie hinten unter dem Kutschersitz. Die Zellen (Electric Storage Battery Comp.) haben nur je drei Platten (Chlorid und Manchester) vom Typus 3 F mit einer Kapacität von 100 A.-St. oder vom Typus 3 M mit 70—75 A.-St. Mit den Behältern wiegt die Batterie etwa 410 kg. Sie enthält 44 Elemente in Reihen von je 11 mit 21 A. Normal-Entladestrom. Sie sollte mit einer Ladung bei 25 A. und einer Geschwindigkeit von 11 bis 16 km in einer Stunde 32—40 km zurückzulegen gestatten. In der Praxis leistet sie aber viel weniger. Jeder der vier 51 × 33 × 15,25 cm grossen Kästen hat aussen einen messingenen Kontaktstreifen, der durch Schleifen auf Federn automatisch Verbindung mit den Motoren herstellt. Bei dem neuen Typus (1898) von 2,75 m Länge und 1,53 m Breite und einem Gesamtgewicht von 1500—1600 kg hat man 48 Elemente Type FV mit einer Kapacität von 100 A.-St. bei 20 A. Entladung angebracht. Jede Zelle enthält zwei positive Manchester- und drei negative Chloridplatten. Sie sind durch Scheiben aus gewelltem Ebonit getrennt. Die Gefässe sind ebenfalls aus Ebonit und in den Batteriekästen durch Glasstreifen getrennt. Jedes Element wiegt etwa 12 kg. Alle Zellen sind in **einen** Kasten eingesetzt, der aus einem mit Holzbrettern verkleideten eisernen Rahmen besteht und auf eisernen Gleitschienen beweglich ist. Die Elemente sind in zwei Reihen zu je 24 angeordnet. Die Pole jeder Reihe sind mit äusseren Kontakten verbunden, die beim Einschieben der Batterie selbstthätig die Verbindung herstellen. Beim Fahren werden die beiden Gruppen parallel oder, bei grösserer Geschwindigkeit, hintereinander geschaltet. Ähnlich sind die Coupes (1898) konstruiert. Die im Bau begriffenen 4200 Wagen, 1899er Modell, die 32 Mill. Mk. kosten, weichen nur in Einzelheiten ab. Besonders sucht man durch bessere Konstruktionsmaterialien das todte Gewicht zu vermindern.

(L'Eclairage électrique 1900, Bd. 22, S. 41.)

Fortschritte im Bau der Automobilen bespricht die Deutsche Zeitschrift für Elektrotechnik 1900, S. 21.

Eine verbesserte elektrische Grubenlampe von Sussman beschreibt nach Engin. and Min. J. Electrical Review, N. Y., 1900, Bd. 36, S. 113.

Elektrische Grubenlaterne. Es ist allgemein bekannt, dass bei elektrischen Glühlampen der Kohlenfaden nach Zertrümmerung des Glases gewöhnlich langsam verbrennt. Treten die Gase hinzu, so wird eine Explosion veranlasst. Um dies zu verhüten, pflegt man die Glühlampen in einem luftdicht verschlossenen, mit Glasscheiben versehenen laternenartigen Behälter unterzubringen. Es ist aber zu vermeiden, dass die Glasscheiben und auch die Lampe zugleich zertrümmert werden. Nach einer Erfindung der Sächsischen Accumulatorenwerke, Aktiengesellschaft, wird nun unter allen Umständen der elektrische Strom ausgeschaltet, bevor bei Zertrümmerung der Lampe die feuergefährlichen Gase an den Kohlenfaden gelangen, indem eine Stromschlussvorrichtung durch einen aufgeblasenen Gummischlauch ausgeschaltet wird, sobald sie sich unter dem Druck der gewöhnlichen atmosphärischen Luft befindet. Die Ausschaltvorrichtung ist mit der Glühlampe zusammen in einem luftdicht verschlossenen, mit Glasscheiben versehenen laternenartigen Behälter untergebracht, in den so lange komprimierte Luft eingelassen wird, bis der Gummiball zusammengedrückt wird, wodurch der Stromkreis für die Lampe geschlossen wird. Zerbricht nun eine der Scheiben des Laternenbehälters und zugleich die Glühlampe, so dringt die komprimierte Luft durch die entstandene Öffnung sofort nach aussen. Durch die Verminderung des Druckes in der Laterne dehnt sich der Gummiball wieder aus, und der Stromkreis der Glühlampe wird infolgedessen sofort unterbrochen. Da die komprimierte Luft grösseren Druck hat als

Fig. 111.

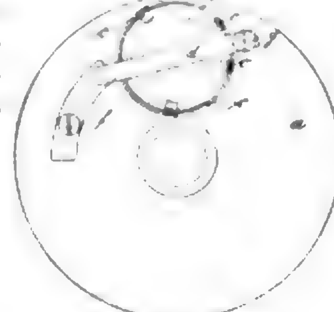


Fig. 112.

die äussere Atmosphäre, so muss natürlich zuerst die Luft aus der Laterne entweichen, ehe die äusseren Gase in die Laterne gelangen können; sobald aber die innere Luft erst zum Teil aus der Laterne entwichen ist, ist der Stromkreis für die Glühlampe schon ausgeschaltet, und es können demzufolge niemals Entzündungen der äusseren Gase stattfinden. — Auf der Grundplatte *a* (Fig. 111 Seitenansicht, Fig. 112 Ansicht von oben) ist der Gummiball *b* durch eine Klemmvorrichtung *c* befestigt. Auf den Gummiball drückt die Stromschlussfeder *d*, die im schlaffen Zustande des Balles sich mit ihrem Stromschlussstück *e* auf das Stromschlussstück der Anschlussklemme *f* legt und hierdurch eine Stromverbindung herstellt. An die Klemme *f* und die Stange *g* werden Leitungsdrähte angeschlossen. Die Form des Gummiballes ist flach. An seiner Seite befindet sich ein schlauchförmiger Auslass, durch den der Ball aufgeblasen und luftdicht verschlossen wird.

Berlin. Am 15. Februar hielt der Deutsche Automobil-Club seine erste ordentliche Generalversammlung ab.

— Es gingen uns zu: von der Accumulatorenfabrik-Aktiengesellschaft zwei Brochüren über elektrische Eisenbahnwagen-Beleuchtung und über elektrische Boote, auf die wir zurückkommen werden; von der Berliner Accumulatoren- und Elektricitäts-Gesellschaft m. b. H. Dr. Lehmann & Mann eine kurze Beschreibung ihrer Fabrikate, ein Verzeichnis über transportable Accumulatoren Marke Alpha und eins über Accumulatoren für Automobilzwecke und Zünder-

Digitized by Google

Zellen. Die Accumulatoren der Type A für leichte Traction haben 10—12 A.-St. Kapacität für 1 kg Gesamtzellengewicht. Die Zunder-Zellen Type Z werden gegen Beschädigung mit einem Blechmantel umgeben und meist mit Trockenfüllung geliefert.

— Zu unserer Liste der elektrischen Bahnen auf S. 42 tragen wir nach, dass die westlichen Berliner Vorortbahnen jetzt alle Oberleitungsbetrieb eingeführt haben. Auch die Linie Moritzplatz — Landsberger Allee, Ringbahnhof hat solchen.

Brünn. Die Erteilung der Konzession für die Brünner elektrischen Kleinbahnen an die Stadtgemeinde steht nahe bevor. Die Rechte und Pflichten werden dann an eine zu gründende Gesellschaft übertragen, deren Aktien die Union-Elektricitätsgesellschaft in Berlin übernimmt.

Edinburgh. In der Sitzung der Royal Society of Edinburgh am 5. Febr. wurde eine Mitteilung über das Clark-Element wider das Cadmium-Element als Normale der E. M. K. gemacht.

Hamburg. Unsere Mitteilungen über die Accumulatoren-Batterien der Hamburgischen Elektricitätswerke auf S. 20 und 21 bedürfen folgender Berichtigung und Ergänzung. Die beiden Batterien auf der Unterstation St. Georg von je 136 Elementen, zusammen mit 4500 A.-Std., und die Batterie von Harvestehude von 140 Elementen und 3222 A.-Std. (beide Kapacitäten bei 3stündiger Entladung) sind von den Accumulatorenwerken System Pollak.

Leipzig. Die dritte deutsche Fahrradmesse und die dritte Allgemeine Motorwagen-Ausstellung findet in der zweiten Hälfte des Oktober statt.

Manchester. Seit 15. Jan. d. J. erscheint unter Leitung von Antonio Sansone die Monatsschrift The Electrochemical Review. Die uns vorliegende, 2 Bogen starke reich illustrierte Nummer 1 bringt u. a. den Anfang eines Artikels über Chlorid-Accumulatoren.

Mexico. Im Laufe dieses Frühjahrs wird die Mexico City Electric Vehicle Company hier den Verkehr mit elektrischen Droschken und Omnibussen aufnehmen.

München. Von der Trambahnstrecke Schillermonument-Galleriestrasse dürfen 600 m nicht mit Oberleitung benutzt werden. Zum Betriebe dienen 6 Accumulatoren-Lokomotiven, von denen jede 20000 Mk. kostet. Von den 6000 kg, die jede wiegt, kommen 4000 auf die Accumulatoren. Diese sind zur Hälfte von Pollak, zur Hälfte aus Triberg. Die ersteren sind, zu je 21 in einem Kasten vereint, in einer Etage, die letzteren, zu je 6 in einem Kasten, in 2 Etagen übereinander aufgestellt.

New York. Edward Kelly lieferte für das St. Vincent's Hospital einen 2 t schweren elektrischen Ambulanzwagen für 12,500 Mk., dessen Sammlerbatterie eine solche Kapacität hat, dass sie das Fahrzeug 14 Stunden lang mit einer Geschwindigkeit von 15 km in der Stunde betreiben kann.

— Einen kurzen Bericht über die New Yorker Selbstfahrer-Ausstellung bringen Electrical World and Engineer 1900, Bd. 35, S. 144, und Electr. Review, N.-Y., 1900, Bd. 36, S. 91 u. 143.

— Die beiden elektrischen Versuchs-Omnibusse in der Fifth Avenue haben sich so gut bewährt, dass eine grosse Ausdehnung des Betriebs beabsichtigt wird.

Geschäftliche und Handelsnachrichten.

Augsburg. Süddeutsche Elektricitäts-Gesellschaft, Zweigniederlassung der Accumulatoren- und Elektricitätswerke Aktiengesellschaft vormals W. A. Boese & Co., gelöscht.

Berent. Eingetragen: Elektricitätswerk Berent, G. m. b. H., Stammkapital 185000 Mk.

Berlin. Eingetragen in das Handelsregister: Central-Einkaufsstelle für elektrische Bahn-, Licht- und Kraftanlagen, G. m. b. H. Stammkapital 100000 Mk. Geschäftsführer Arthur Heymann und Hermann Block.

— Die Firma Watt, Accumulatorenwerke, ist geändert in Watt, Accumulatorenwerke, Aktiengesellschaft. Der Gesellschaftsvertrag ist ebenfalls geändert worden.

— Der Generalversammlung der Gesellschaft für elektrische Unternehmungen am 5. März wird vorgeschlagen werden, von dem Gewinnsaldo von 3607881 Mk. (im Vorjahre 3030553 Mk.) eine Dividende von 10 % (wie im Vorjahr) zu verteilen und 128966 Mk. auf neue Rechnung vorzutragen. Die von der Gesellschaft gegründete Accumulatorenfabrik nach dem System Dr. Majert hat ebenfalls inzwischen die Form einer Aktiengesellschaft erhalten unter der Firma: Accumulatorenwerke Oberspree Aktiengesellschaft und ist mit einem Grundkapital von 3000000 Mk. ausgestattet. In dem für diese Gesellschaft in Oberschöneweide errichteten, mit den neuesten und vollkommensten Einrichtungen ausgestatteten Fabrikanwesen wurde die Fabrikation im Spätherbste aufgenommen. Mit Aufträgen ist die Fabrik dermassen überhäuft, dass sie ihren Lieferungsverpflichtungen nur mit Mühe nachzukommen im Stande ist. Die Patente für Russland, Frankreich und Italien sind unter günstigen Bedingungen verkauft worden, so dass der Preis hierfür schon heute dem Betrage des Patentkontos etwa vollwertig gegenübersteht, während eine Reihe weiterer Auslandspatente noch nicht verwertet ist.

— Nach dem Jahresbericht der Ältesten der Kaufmannschaft hat die elektrotechnische Industrie Berlins in dem Jahre 1899 mit glänzendem Erfolge gearbeitet. Für alle Zweige der Fabrikation lag sehr reichlich Arbeit vor, und die meisten Werke sind noch auf eine lange Zeit hinaus vollauf beschäftigt. Von erheblichem Einflusse auf die Ausführung der Aufträge war das Steigen der Kupferpreise, das den Werken es unmöglich machte, ihren Bedarf auf mehrere Monate zu decken, und der Mangel an guten Kohlen; die gelieferten Kohlen liessen trotz höherer Preise an Qualität vielfach zu wünschen übrig. Die meisten Werke haben Vergrösserungen ihrer Anlagen vornehmen müssen und waren — allerdings nur unter Gewährung höherer Löhne — in der Lage, die notwendige Erhöhung der Arbeiterzahl durchzuführen.

Bound Brook, N. J. The Federal Battery Company wird ihre Anlagen vergrössern.

Budapest. Die Budapester allgemeine Elektricitäts-A.-G. erzielte 1899 einen Reingewinn von 557887 Kr., Dividende 6 %.

Detmold. Unter Mitwirkung der Elektricitäts-A.-G. O. L. Kummer & Co. in Dresden wurde mit 600000 Mk. Aktienkapital das Lippische Elektricitätswerk, hauptsächlich zum Erwerb und Ausbau der Strassenbahn gegründet.

Digitized by Google

Düsseldorf. Die Firma Vereinigte Elektricitätswerke A.-G. mit dem Sitze in Dresden hat hier eine Zweigniederlassung errichtet.

Farnworth. Der städtische Magistrat schreibt eine Submission auf Accumulatoren für den 7. März aus.

Hagen. Eingetragen: Richm, Frey & Comp., G. m. b. H., hauptsächlich zur Herstellung und zum Vertrieb von Schaltapparaten. Stammkapital 100,000 Mk.

Köln. Zum Handel und zur Notierung an der Börse sind zugelassen 6 Mill. Mk. neue Aktien und für 10 Mill. Mk. 4½%ige al pari rückzahlbare Schuldverschreibungen der Firma Helios, Elektricitäts-A.-G. Erstere, womit das Kapital auf 16 Mill. Mk. erhöht ist, dienen zur Übernahme der Aktiva und Passiva der Bank für elektrische Industrie in Berlin, von letzteren sollen nom. 6 200 000 Mk. zur Verstärkung der Betriebsmittel verwandt werden.

London. The Crowdus Accumulator Syndicate Ltd. tritt freiwillig in Liquidation.

Ludwigshafen. Die Süddeutsche Elektricitäts-A.-G. hat in Schifferstadt eine Zweigniederlassung errichtet und die Elektricitätswerke Osthofen, Sinsheim und Ladenburg erworben.

Magdeburg. Das Magdeburger Elektricitätswerk erhöhte sein Grundkapital um 500000 Mk.

Minden. In das Handelsregister eingetragen: Elektricitätswerk Porta-Hausberge, Ernst Krüger.

Mülhausen. In das Handelsregister eingetragen: Elsässische Elektricitätsgesellschaft Lambalot & Messner.

Neumünster. In das Handelsregister wurde eingetragen die unter Beteiligung der Aktiengesellschaft für elektrische Anlagen und Bahnen in Dresden und der Baltischen Elektricitätsgesellschaft in Kiel gegründete Aktiengesellschaft Licht-, Kraft- und Wasserwerke. Grundkapital 1 Mill. Mk.

New Haven. Die mit 2 Mill. Mk. Kapital neugegründete Kidder Motor Vehicle Comp. wird in etwa Jahresfrist verschiedene elektrische Fahrzeuge auf den Markt bringen, und will auch in den Hauptstrassen regelmässigen Verkehr einrichten.

New York. Die kürzlich mit 84 Mill. Mk. Kapital gegründete General Carriage Company will in nächster Zeit 200 Wagen und 100 Omnibusse in Betrieb setzen.

— Das 5775000 Mk. betragende Kapital der Electric Storage Battery Co. arbeitete 1898 mit 22%, 1899 mit 25% Reinverdienst. Aufträge wurden ausgeführt 1899 für 14700000 Mk., 1898 für 5630000 Mk. und 1897 für 4313000 Mk. An Platten wurden fabriziert 1899: 4750000 kg, 1898: 2310000 kg und 1897: 1630000 kg.

— Das Kapital der Illinois Electric Vehicle Company soll von 25 Mill. auf 2½ Mill. $ herabgesetzt werden.

Paris. Hier bildete sich die Société Continentale de Traction et d'Eclairage par l'Electricité mit 4 Mill. Frcs. Kapital, wovon 25% sofort eingezahlt wurden.

Springfield, Mass. Die United Electric Light Comp. will ihr Kapital um 1 Mill. Mk. vermehren zum Bau einer Accumulatorenanlage.

St. Louis, Mo. Die St. Louis Car Works, die schon ein Zweiggeschäft in Berlin haben, werden jetzt auch in London eine Zweigniederlassung mit 420000 Mk. Kapital gründen.

St. Petersburg. Gegründet mit 6 Mill. Rubel Kapital unter Mitwirkung u. a. der „Helios", Petersburger Gesellschaft für elektrische Industrie.

Weisswasser O.-L. Die Oberlausitzer Glashüttenwerke J. Schweig & Co., die u. a. Accumulatorengläser herstellen, sind in den Besitz des Erbauers und seitherigen Leiters O. Hirsch übergegangen, der sie unter der Firma Oberlausitzer Glashüttenwerke Otto Hirsch weiterführt.

Patent-Listen.

Deutschland.

Anmeldungen.

Kl. 21. C. 8713. Vorrichtungen zum Füllen der Elektrodenplatten mit wirksamer Masse. Dr. Carl Capelle und Emil Levermann, Hagen i. W. — 23. 12. 99.

„ 21. L. 13428. Ableitungsplatte für Sammlerelektroden. Edwin Lyman Lobdell, Chicago, V. St. A. — 23. 5. 99.

„ 21. T. 6260. Sammlerelektrode. Emil Topp, Berlin, Kleiststr. 8. — 2. 2. 99.

„ 21. L. 13244. Sammlerelektrode. Edwin Lyman Lobdell, Chicago, V. St. A. — 23. 5. 99.

„ 21. P. 10850. Einbau von Sammlerelektroden in den Batteriebehälter unter Verwendung von Stützscheiben. Charles Pollak, Pau, Frankr. — 2. 8. 99.

„ 21. B. 24828. Erregerflüssigkeit für galvanische Elemente. Henry Blumenberg jr., Wakefield, V. St. A. — 30. 5. 99.

Erteilungen.

Kl. 21. 110145. Zellenschalter mit Signalvorrichtung. Nottebohm & Co., Lüdenscheid. — 7. 5. 99.

„ 21. 110210. Primär wie sekundär benutzbares galvanisches Element mit Elektrolyten von unveränderlichem Leitungsvermögen. E. W. Jungner, Stockholm. — 31. 3. 99.

„ 21. 110228. Verfahren zur Herstellung einer haltbaren Schicht von Bleisuperoxyd auf Sammlerelektroden. Dr. H. Beckmann, Witten a. Ruhr. — 20. 5. 99.

„ 22. 110302. Verfahren zur Herstellung einer schwer schmelzbaren Masse aus Asphalt. Vereinigte Elektricitäts-Aktiengesellschaft, Wien. — 11. 7. 99.

Gebrauchsmuster-Eintragungen.

Kl. 21. 128843. Accumulator, bei welchem die mit vollen oder durchlochten Plantéplatten belegten Masseplatten, durch geeignete Isolation voneinander getrennt, in eine Zelle eingebaut sind. Josef Gawron, Berlin, Barbarossastrasse 75. — 10. 11. 99. — G. 6779.

„ 21. 128844. Accumulator, bei welchem die gesamte wirksame Oberfläche der positiven Masseplatten-Elektroden mit durchbrochenen dünnen Planté-Platten belegt ist. Josef Gawron, Berlin, Barbarossastr. 75. — 10. 11. 99. — G. 6780.

„ 21. 128998. Winkelförmiger Gussniet im Boden bezw. Deckel und Seitenwand eines Accumulatorkastens. Watt, Accumulatoren-Werke, Zehdenick. — 18. 1. 00. — W. 9444.

Digitized by Google

Änderungen in der Person des Inhabers.

Kl. 20. 107151. Selbstthätige Ladevorrichtung für elektrische Automobilfahrzeuge. Gesellschaft für Verkehrsunternehmungen, Berlin.

„ 21. 109490. Ladevorrichtung für elektrische Automobilfahrzeuge. Gesellschaft für Verkehrsunternehmungen, Berlin.

Verlängerung der Schutzfrist.

Kl. 21. 70933. Schaltungsanordnung für cylindrisch geformte Accumulatorzellen u. s. w. Max Hartung, Guben. — 2. 2. 97. — H. 7191.

England.

Anmeldungen.

1566. Verbesserungen an Accumulatorenplatten. Marcel Wuillot, London. — 24. 1. 00.

2077. Verbesserte Accumulatorenbatterie. Victor Cheval und Joseph Lindeman, London. — 1. 2. 00.

2543. Verbesserungen an Primärbatterien. Samuel William Maquay, London. — 8. 2. 00.

2595. Verbesserungen an elektrischen Sammler- oder Accumulatorenbatterien. Arthur William Baxter und Charles Baxter, St. Leonards-on-Sea. — 9. 2. 00.

Angenommene vollständige Beschreibungen.

1899:

2144. Primärbatterien. Heffernan.

4820. Apparat zum Laden von Automotorwagen. Brookes (Erf. Stort).

6685. Volta-Elemente. Heinrich.

25721. Platten für Sammlerbatterien. Pallavicini.

Frankreich.

290884. Verfahren zur Herstellung von Bleiaccumulatoren. Andreas. Zusatzpatent. — 9. 10. 99.

293157. Behälter mit Fächern für Batterien. Leroy. — 7. 10. 99.

293159. Accumulatorenplatten. David. — 7. 10. 99.

293182. Elektrisches Trockenelement. Delafon. — 9. 10. 99.

293197. Fabrikation und Gebrauch einer neuen Isolationsmasse für Elemente, Accumulatoren und andere Apparate. Barral de Montaud. — 9. 10. 99.

293207. Neue Anordnung am elektrischen Accumulator. Société Crepet, Ratignier et Dumoulin. — 13. 10. 99.

Italien.

117138. Galvanisches Element. Offenbroich, Koblenz. — 14. 10. 99.

117143. Leichter Accumulator. Bruno, Rom. — 5. 10. 99.

Österreich.

Zusammengestellt von Ingenieur Victor Monath, Wien I, Jasomirgottstrasse 4.

Auslegungen.

Kl. 21 b. Galvanisches Element: Die negative mit Pergamentpapier umhüllte Elektrode ist in einen Sack aus nichtleitendem Material eingeschlossen, während die positive Elektrode aus einem hohlen Kupferkörper besteht, der mit warmer Luft gespeist wird, und dessen Wandungen für den Elektrolyten durchlässig sind (Gewebe oder gelochte Metallbleche), damit sowohl die Luft, als auch der Elektrolyt auf das Anodenmetall zur Einwirkung gelangen können. Die Luft wird eingepumpt und tritt durch den Elektrolyten aus. Société d'Étude des Piles Electriques, Paris. — Angemeldet am 26. 5. 99. (Vgl. C. A. E. S. 11.)

Kl. 21 b. Verfahren zum Formieren von Sammlerplatten dadurch gekennzeichnet, dass die Oberflächen zunächst in dem Bade einer organischen Säure der Fettreihe in Bleisalz umgewandelt, dann ausgelaugt und schliesslich in einem Elektrolyten gewöhnlicher Art zu Bleisuperoxyd oxydiert werden. Berliner Accumulatoren und Elektricitätsgesellschaft, Ges. m. b. H., Dr. Lehmann & Mann, Berlin. — Angemeldet am 3. 5. 99.

„ 21 b. Erregerflüssigkeit für galvanische Batterien: Bestehend aus einer Lösung von Aluminiumsulfat, einem Alkali- oder Erdalkalibisulfat (Natriumbisulfat) und einem Alkali- oder Erdalkalichlorat (Natriumchlorat). Das Aluminiumsulfat kann durch Kalium-, Natrium- oder Ammoniumalaun ersetzt werden. Henry Blumenberg jun., Wakefield. Angemeldet am 30. 5. 99.

„ 21 b. Verfahren zur Herstellung von positiven Masseplatten für Accumulatoren: Durch Mengen von Bleiglätte und Bleicarbonat wird eine Masse gebildet, deren Ausdehnung bei der Behandlung mit Schwefelsäure der Ausdehnung der Mennige (Pb_3O_4) bei derselben Reaktion entspricht, worauf diese Masse, mit Alkalilösung schwach befeuchtet, in einen geeigneten Rahmen gebracht und in einer angesäuerten Salzlösung formiert wird. Der mittlere Teil der Platte kann entfernt und die hierdurch entstehende Öffnung durch einen Rahmen versteift sein. Dr. Hans Strecker, Köln. — Angemeldet am 5. 6. 99. (Vgl. C. A. E. S. 15.)

„ 21 g. Thermobatterie: Die einen Elektroden sitzen auf den Vorsprüngen der anderen Elektroden auf, die an der der Wärmequelle zugewendeten Seite heraustreten. Zwei benachbarte Elemente werden durch eine Brücke aus gutleitendem Material verbunden. Zum Schutze der Elektrode wird die eine Elektrode mit einem Thonmantel umgeben, der seitliche Löcher trägt. Josef Mathias, Stuttgart. — Angemeldet am 12. 4. 99. (Vgl. C. A. E. S. 35 u. 93.)

Erteilungen.

Kl. 21. Nr. 882. Verfahren zur Verhinderung der festen Niederschläge auf der Kohle bei galvanischen Elementen. Franz Emil Singer, Stenn bei Zwickau i. S. — 15. 10. 99.

Vereinigte Staaten von Amerika.

641335. Galvanische Bandage. Die Elemente einer Trockenbatterie werden in Bandagenform gebracht. Äussere Metallnägel lassen den Strom durch den Körper gehen. Wie das folgende Patent Spielerei. P. L. Schmidt, Worms. — 11. 4. 99.

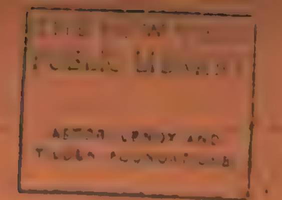
641890. Elektrische Fussbatterie. In die Innensohle eines Schuhs werden eingelassen ein Silber-Kupfer-Plattenpaar und eine Zinkplatte. D. W. Prosser, Jamestown. — 6. 11. 99.

Briefkasten.

Anfrage: Wie müssen die Elektroden bei Trockenelementen konstruiert sein, damit man im gegebenen Gefäss die grösstmögliche Oberfläche erzielt, und die Fabrikation doch leicht und billig wird?

Verantwortlicher Redakteur: Dr. Franz Peters in Charlottenburg. — Verlag von Wilhelm Knapp in Halle a. S.
Druck der Buchdruckerei des Waisenhauses in Halle a. S.

Digitized by Google



Centralblatt
für
Accumulatoren- und Elementenkunde.

Organ für Wissenschaft und Technik.

Unter Mitwirkung hervorragender Fachgenossen
herausgegeben von
Dr. Franz Peters, Charlottenburg.

Verlag von **Wilhelm Knapp** in Halle (Saale).

I. Jahrgang. 15. März 1900. **Nr. 6.**

Das „Centralblatt für Accumulatoren- und Elementenkunde" erscheint monatlich zweimal und kostet vierteljährlich Mk. 3,— für Deutschland und Österreich-Ungarn, Mk. 3,50 für das Ausland. Bestellungen nehmen jede Buchhandlung, die Post (Post-Ztgs.-Kat. 1. Nachtrag Nr. 1527a), sowie die Verlagsbuchhandlung von Wilhelm Knapp in Halle (Saale) entgegen. Inserate werden die dreigespaltene Zeile mit 30 Pfg. berechnet. Bei Wiederholungen tritt Ermässigung ein.

Beiträge werden an Herrn Dr. Franz Peters, Charlottenburg 4, Goethestrasse 25 erbeten und gut honoriert. Von Originalarbeiten werden, wenn andere Wünsche **auf den Manuskripten** oder **Korrekturbogen** nicht geäussert werden, den Herren Autoren 25 Sonderabdrücke zugestellt.

Inhalt des sechsten Heftes.

	Seite
Die Störungen im Berliner Strassenbahnbetriebe. Von Johannes Zacharias	107
Versuche über Oberflächenplatten in elektrischen Accumulatoren mit Berücksichtigung ihrer Verwendung zu automobilen Batterien. Von Dr. Ludwig Höpfner (Fortsetzung)	109
Patent- und Zeitschriftenschau	111
Berichte über Vorträge	118
Neue Bücher	118
Gesetzgebung, Rechtsprechung und amtliche Verordnungen	118
Verschiedene Mitteilungen	118
Geschäftliche und Handelsnachrichten	120
Patent-Listen	121
Briefkasten	122

Vereinigte Accumulatoren- u. Elektricitätswerke

Dr. Pflüger & Co.

BERLIN NW., Luisenstrasse 45ᴵ

liefern

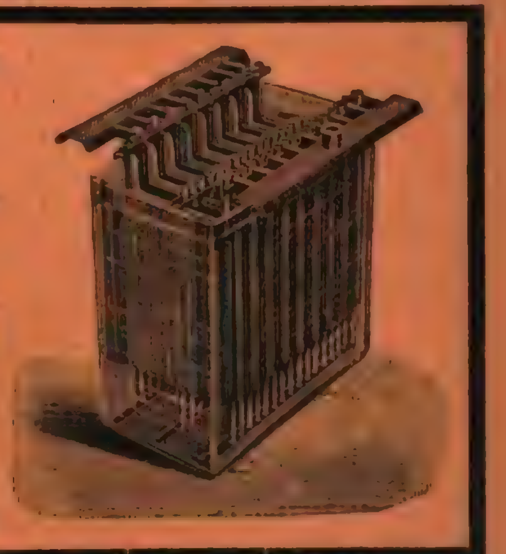
ACCUMULATOREN

für

stationäre Anlagen, Automobilen

überhaupt für jeden Zweck und jede Leistung.

—◇ Preislisten kostenfrei. ◇— (6)



Deutsche Celluloid-Fabrik, Leipzig-Plagwitz.

Celluloid

für technische und elektrotechnische Zwecke.

Accumulatorenkasten (4)

— aus bestem, säurefesten Material. —

Watt, Akkumulatoren-Werke, Aktien-Gesellschaft, Zehdenick a. d. Havel.

400 PS. Wasserkräfte.

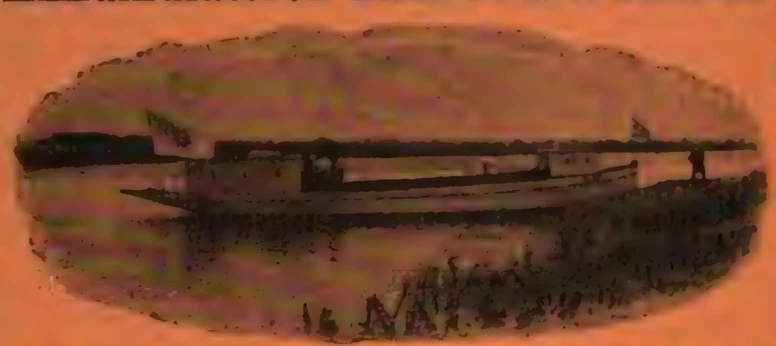
Akkumulatoren nach D. R.-Patenten

250 Arbeiter und Beamte.

stationär für Kraft- u. Beleuchtungs-Anlagen u. Centralen.

Pufferbatterien für elektr. Bahnen.

Weitgehende Garantie. Lange Lebensdauer.



transportabel mit Trockenfüllung für alle Zwecke

Strassenbahnen, Automobilen, Locomotiven, Boote etc.

Gute Referenzen.

Schnellboot Mathilde 11,6 m lang, 1,8 m breit, 0,8 m Tiefgang. 8–9 km 30 Std., 11–12 km 16 Std., 18 km 3 Std.

Einrichtung vollständiger electrischer Beleuchtungs- u. Kraftübertragungsanlagen.

Bewährteste Fabrikate! Mässige Preise! Günstige Zahlungsbedingungen!

Installateuren und Wiederverkäufern werden besondere Erleichterungen gewährt. (20)

Kaliumperchlorat,
reine Schwefelsäure für Accumulatoren

empfiehlt

E. de Haën,

CHEMISCHE FABRIK LIST, vor Hannover.

Wasser-Destillir-Apparate

(19)

für Dampf-, Gas- oder Kohlenfeuerung in bewährten Ausführungen bis zu 10000 Liter Tagesleistung.

E. A. Lentz, Berlin,
Gr. Hamburgerstr. 2.

Porzellan-Email-Farbe (Pef) Marke Acc

• • säurebeständig • •

(22) vorzüglich bewährt für

Akkumulatorenräume, elektrische Anlagen etc.,

angewendet u. empfohlen von den bedeutendsten Firmen der elektr. Branche

Rosenzweig & Baumann, Königl. Hoflieferanten. Kassel.

Verlag von Wilhelm Knapp in Halle a. S.

Die Dynamoelektrischen Maschinen.

Ein Handbuch
für Studirende der Elektrotechnik.

Von

Silvanus P. Thompson,

Dir. u. Prof. der Physik an der technischen Hochschule der Stadt und Gilden von London.

Vierte sehr erweiterte Auflage.

Deutsche Uebersetzung

von

C. Grawinkel.

Mit 490 in den Text gedruckten Abbildungen und 29 grossen Figurentafeln.

Preis Mk. 24.

Cupron-Element

f. Betrieb kl. Glühlampen, Elektromotoren u. elektrochem. Arbeiten.

Umbreit & Matthes,
Leipzig-Plagwitz VII.

THE NEW YORK PUBLIC LIBRARY

Centralblatt für Accumulatoren- und Elementenkunde.

Organ für Wissenschaft und Technik.

I. Jahrgang. 15. März 1900. Nr. 6.

DIE STÖRUNGEN IM BERLINER STRASSENBAHNBETRIEBE.

Von *Johannes Zacharias.*

Verschiedene Tageszeitungen und Fachzeitschriften haben Berichte über die Unterbrechungen im elektrischen Betriebe der Grossen Berliner Strassenbahn nach den starken Schneefällen dieses Winters gebracht, die sich jedoch mehr auf Voraussetzungen als auf Thatsachen stützen. So hebt z. B. auch H. Albrecht ausser anderen Gründen im Elektrotechnischen Anzeiger Nr. 1 hervor, dass die hier gebrauchten Planté-Platten nicht geeignet und Gitterplatten besser seien, wie letztere in Dresden und Bremerhafen in Betrieb stünden.

Es dürfte daher interessieren, die thatsächlich vorhandenen Verhältnisse an Hand der bisher gemachten Erfahrungen kennen zu lernen, aus denen sich ergeben hat, dass nicht das in Berlin eingeführte Accumulatorensystem, auch nicht die Kapacität bezw. Grösse der Zellen oder Batterien die Störungen herbeiführten, sondern besonders die sehr ungleiche Betriebsspannung die Schuld trug.

Das Accumulatorensystem mit positiven Planté-Platten und gepasteten negativen Platten ist bei den Berliner Verhältnissen allein anwendbar, weil bei den oft sehr kurzen Pausen an den Endstationen das Laden fast nur während der Fahrt mit direkter Stromzuführung aus der Oberleitung als sogenannter „Gemischter Betrieb" ausführbar ist.

Hierbei sind aber so hohe Stromdichten und kurze Ladezeiten erforderlich, dass dieser Betrieb mit positiven Gitterplatten, welche H. Albrecht als allein geeignet vorschlägt, nicht aufrecht erhalten werden könnte. Der Beweis für diese Behauptung ergiebt sich schon aus dem charakteristischen Verhalten beider Plattentypen.

Wenn wir eine positive Gitterplatte und eine Planté-Platte in zwei verschiedenen Zellen anwenden, beide in gleichem Maasse zuvor entladen, und dann mit konstanter Spannung von 2,5 Volt laden, so haben wir entsprechend der zunächst noch nicht bedeutenden elektromotorischen Gegenkraft anfangs eine hohe Stromstärke, die bei den Planté-Platten als allmählich abfallende Kurve asymptotisch verläuft, bei positiven gepasteten Gitterplatten hingegen eine rapid abfallende Kurve zeigt, wenn man diesen Vorgang graphisch darstellt.

Bei den Berliner Strassenbahn-Planté-Zellen, mit einer Kapacität von 30 Amperestunden bei einstündiger Entladung, setzt die Stromstärke mit etwa 160 Ampere ein, fällt nach einer Minute auf 100 Ampere, in zehn Minuten auf 50 Ampere und sinkt dann allmählich nach 60 Minuten am Schluss der Ladung auf 7—5 Ampere.

Die Gitterplatte verhält sich jedoch unter solchen Ladeverhältnissen ganz anders: Entsprechend der geringen Leitfähigkeit der aktiven Paste sinkt die Stromdichte viel schneller, sie beträgt z. B. bei einer Zelle von 260 Amperestunden (bei dreistündiger Entladung) am Anfang der Ladung 72 Ampere, nach 30 Minuten 25 Ampere und nach 60 Minuten 18 Ampere, bleibt 150 Minuten auf dieser Höhe und ist am Ende nach 180 Minuten 10 Ampere.

Während der Entladung bildet sich ausserdem bei hohen Stromdichten in der oberen Schicht der aktiven Masse sehr bald das schlecht leitende Bleisulfat, welches das Laden erschwert und ferner dadurch aufhält, dass es erst in Superoxyd umgesetzt werden muss. Ein schnelles Aufladen mit hohen Stromdichten, wie es der praktische Betrieb einer Strassenbahn mit sich bringt, wird infolgedessen bei Gitterplatten mit günstigem Nutzeffekt nicht möglich sein.

Ein Aufladebetrieb nur an den Endstationen, wie auf einzelnen Strecken in Dresden, ist für Berlin völlig ausgeschlossen, da der Aufenthalt an den Endstationen teilweise nur kurz ist und unter Umständen die Wagen in einigen Minuten und oft der Vorschrift entgegen ohne Aufenthalt zurückfahren müssen. Zur Abhilfe dieses Fehlers die Anzahl der Wagen zu vermehren, ist sowohl aus wirtschaftlichen Gründen als auch des Platzmangels wegen in Berlin nicht gut ausführbar.

Den Betrieb in Bremerhafen kann man, entgegen der Ansicht Albrechts, gar nicht in Vergleich ziehen, da hier reiner Batteriebetrieb und kein gemischtes System in Anwendung ist.

Vergleichen wir den Verlauf der Ladezeiten und die während derselben aufgenommenen Kapa-

Digitized by Google

citäten bei beiden Plattentypen, so finden wir einen ganz ähnlichen Verlauf der Kurve, wie ihn die Stromstärke zeigt: die besser leitende Planté-Platte mit grosser Oberfläche hat in 15 Min. bereits an 15 Amperestunden bei einer Gesamtkapacität von 30 Amperestunden, also die halbe Ladung, aufgenommen, während die Gitterplatte dagegen in dieser Zeit nicht viel mehr als $^1/_{10}$ ihrer nutzbaren Kapacität aufnimmt.

Ausserdem verbietet sich das schnelle Laden von positiven Gitterplatten deswegen, weil bekanntlich ihre Masse sehr bald stark aufgelockert wird und abfällt.

Was nun die negative Platte betrifft, so ist deren Kapacität erst nach dem Zurücklegen von ca. 25000 Wagen-Kilometern so weit gefallen, dass eine Auswechslung nötig wird.

Bezüglich der Kapacität der Wagenbatterien sind hier nachstehende Verhältnisse vorhanden: Die grossen Wagen enthalten jeder 200 Zellen mit einer Kapacität von 30 Amperestunden bei einstündiger Entladung. Der Energiebedarf für 7 km maximal erforderliche automobile Fahrt bei normalem Wetter ist 5600 Wattstunden; die Batterien leisten indessen normal ca. 10400 Wattstunden, so dass etwa an 100 % Reservekraft vorhanden ist. Thatsächlich werden die Batterien aber höchstens auf 5,5 km benutzt, so dass die Kapacität an 150 % Reservekraft bietet.

Auf den meisten Strecken braucht man nicht über 5 Amperestunden für eine automobile Fahrt und hat somit für ungünstige Verhältnisse, bei schlechtem Wetter, die vier- bis fünffache Kapacität zur Verfügung, wenn genügend geladen ist. Dass die Batterien aber aus mehrfachen Gründen auf den gestörten Strecken bei den grossen Schneefällen nicht ordentlich geladen waren, liess sich unschwer und mit Sicherheit nachweisen.

Die Ladespannung ist nicht auf allen Strecken gleich, sie ist oft zu niedrig oder auch zu hoch und differiert zeitweise um ganze 100 Volt.

Aus diesem Grunde ist es am Tage während der Fahrt oft nicht möglich genügend laden, oder nachts in den Depots eventuell gehörig aufladen zu können. Auch hat die Spannung manchmal so weit nachgelassen, dass ein Laden überhaupt unmöglich war. Während der grossen Schneefälle im Dezember vorigen Jahres entluden sich nach Berichten der Berliner Tageszeitungen die Accumulatoren sogar teilweise in die Oberleitung, weil es den Elektricitätswerken nicht gelang, die erforderliche Spannung im Netz zu halten. Wurde der Schnee dagegen rechtzeitig beseitigt, und blieb die Spannung einigermaassen normal, so entsprachen die Batterien vollkommen den an sie gestellten Anforderungen. Die beteiligten Kreise zweifeln auch nicht daran, dass durch Vergrösserung der Centralen und event. Bau von weiteren Unterstationen auch die weitgehendsten Energieanforderungen des Betriebes selbst bei abnormalen Witterungsverhältnissen erfüllt werden könnten.

Völlig verfehlt und allen Erfahrungen der Accumulatorentechnik Hohn sprechend wäre es aber, bei einem gemischten Betriebe die äusserst dauerhaften, durch ihre Fähigkeit, hohe und höchste Stromdichten in kürzester Zeit aufzunehmen und abzugeben sich auszeichnenden Planté-Platten durch Gitterelektroden zu ersetzen, in welchen Bleioxyde eingetragen sind. Die starken Erschütterungen beim Fahren, die bedeutende Gasentwicklung greifen die aktive Masse in den Bleiträgern dermaassen an, dass in kürzester Zeit Plattenauswechslungen erfolgen müssten. Auch könnte das Laden der Zellen, da die Platten keine hohen Stromstärken vertragen, nur langsam und mit mässiger Stromdichte erfolgen.

Masse-Accumulatoren sind, wenn durch gute Konstruktion des Gitters ein Herausfallen der Masse bei den positiven Elektroden möglichst in die Länge gezogen werden kann (ganz kann es nie verhindert werden), für reinen Accumulatorenbetrieb wie bis vor kurzem bei der Charlottenburger Strassenbahn wohl verwendbar, denn hier werden für Ladung und Entladung sehr geringe Stromdichten angewendet, und darf hier ein Batteriegewicht von 6500 bis 7000 kg, welches eine Kapacität der Batterie von 420 Amperestunden bei Entladung mit ca. 30 Amp. gestattet, mitgeführt werden, während bei gemischten Betrieben, wie in Berlin und Hannover, das Batteriegewicht 1800—2500 kg nicht übersteigen darf.

Die Folgen einer zu hohen Ladespannung zeigen sich in der Weise, dass z. B. erschöpft ankommende Wagen wegen zu geringer Gegenspannung Stromstösse bis zu 200 Ampere empfangen. Hält eine derartige Spannung längere Zeit an, so stellt sich nicht nur ein starkes Gasen, sondern auch eine Erwärmung der Zellen bis zu 70° C. und darüber ein. Batterieen, welche derartigen Unregelmässigkeiten ausgesetzt sind, können nur bei grösster Wachsamkeit in einem dauernd brauchbaren Zustande erhalten werden. Hier gilt es, an der Hand von Erfahrungen, die bisher bei so ausgedehnten Anlagen fehlten, ändernd und vorbeugend einzugreifen. Gelegentlich werde ich auf obige Verhältnisse noch eingehender zurückkommen.

Digitized by Google

VERSUCHE ÜBER OBERFLÄCHEN-PLATTEN IN ELEKTRISCHEN ACCUMULATOREN MIT BERÜCKSICHTIGUNG IHRER VERWENDUNG ZU AUTOMOBILEN BATTERIEN.

Von Dr. *Ludwig Höpfner*, Berlin.

(Fortsetzung.)

Inhalt: 18. Beziehungen des Faure-Accumulators zum Leclanché-Element. 19. Die wirksame Oberfläche der positiven Platte der Faure-Zelle. 20. Die aktive Fläche der negativen Faure-Platte. 21. Die „Kontaktfläche" des aktiven Materials im Gegensatz zur eigentlichen aktiven Fläche. 22. Funktion und Bedeutung der Kontaktfläche besonders in der positiven Faure-Platte.

18. Kehren wir nun nach dieser Abschweifung zu der in Nr. 12 verlassenen Betrachtung der Faure-Accumulatoren zurück, so zeigt sich, dass ähnliche Verhältnisse wie im Leclanché-Element an der positiven Elektrode auch hier vorliegen, da auch die positive Sammlerelektrode aus einem unlöslichen Leiter, umgeben von einem ebenfalls unlöslichen Depolarisator besteht. Die negative Elektrode des Bleisammlers zwar hat mit derjenigen der galvanischen Elemente nur die Oxydationsfähigkeit gemeinsam. Während aber im galvanischen Element die Oxydationsprodukte gelöst werden, bleiben diejenigen des Bleiaccumulators in ungelöster Form zurück. Infolgedessen zeigt sich hier an der positiven Elektrode bei der Entladung sowohl wie bei der Ladung eine Polarisation, so dass die negative Elektrode eine ähnliche Oberflächengestaltung erhalten muss wie die positive.

Diese Forderung fand nun in der That bei Faure ihren Ausdruck, welcher für beide Elektroden die Bekleidung mit porösem Blei oder Bleiverbindungen in Anspruch nahm. Genau wie im Leclanché-Element sollte auch hier die Porosität durch Beimengung von Koks etc. erhöht werden. Und um die Ähnlichkeit mit dem genannten galvanischen Element vollständig zu machen, sollte auch die „Trägerplatte", d. h. die mit den Bleiverbindungen bedeckte Platte, ausser aus Blei auch aus Kohle etc., überhaupt aus einem leitenden Stoff bestehen können, für dessen nähere Wahl nur sehr allgemeine Bedingungen gestellt waren. In der Praxis allerdings blieb das Blei das wirklich angewandte Trägermaterial und bildete als solches das Bindeglied zwischen Faure- und Planté-Accumulatoren.

19. Um nunmehr die wirksame Oberfläche eines Faure-Accumulators zu beurteilen, betrachten wir zunächst die positive Platte und zwar vorläufig nur die geladene Platte in den ersten Momenten der Entladung. Hier liegen nun die Verhältnisse ähnlich wie im Leclanché-Element. Der Depolarisator ist ebenfalls ein leitendes unlösliches[1]) Superoxyd. Nur ist an Stelle der Kohlenplatte[2]) eine mit dünner Schicht von PbO_2 bedeckte Bleiplatte vorhanden, die dann ebenfalls nicht nur leitend, sondern auch depolarisierend wirkt, und auch nach Verbrauch dieser dünnen Schicht bleibt die Bleiplatte infolge ihres Kontaktes mit dem in grösserer Menge vorrätigen Bleisuperoxyd an ihren freien, von Flüssigkeit benetzten Stellen anodisch polarisiert, so dass sie bei nicht zu starken Strömen oder nach Unterbrechungen des Stromes wieder in geringerem Maasse sich an der Depolarisation beteiligt. Jedenfalls kommt auch hier wieder sowohl bei der Trägerplatte wie beim aktiven Material die Oberfläche in zwei Teile zerlegt in Betracht, von denen der eine der vom Elektrolyt bespülte ist, und an welchem die Depolarisation stattfindet, während der andere die Kontaktfläche von aktivem Material und Träger darstellt und für den Hauptteil des Stromes als die Durchgangsfläche von Wichtigkeit ist.

Da aber das Bleisuperoxyd zwar ein Leiter, aber doch ein schlechter Leiter der Elektricität ist, findet das beim Leclanché-Element Gesagte auch hier Anwendung, d. h. die gesamte Oberfläche des Depolarisators wird nicht in gleichem Maasse zur Depolarisation herangezogen. Der Anteil, den die Oberflächenteilchen an der Strombildung nehmen, hängt ja, wie oben auseinandergesetzt, weiter von dem Leitungswiderstande ab, den der Strom vor dem Flächenteilchen im Elektrolyt und hinter ihm in der festen Leitung findet.

20. Die aktive Fläche der negativen Faure-Platte und der Bleischwammplatte lässt sich ganz ähnlich der positiven beurteilen.

Während sie geladen wird, wirkt sie ähnlich wie die positive Platte während der Entladung im ge-

[1]) cf. N. 15 Anm.

[2]) Kohlenplatten, die Faure ebenfalls für sich in Anspruch nahm, eignen sich thatsächlich nicht als Träger. Versuche, die ich damit anstellte, ergaben, dass die Kohle durch Oxydation nach längerer Zeit aufgelockert wird und schliesslich zerfällt.

wöhnlichen Sinne, d. h. Wasserstoff-depolarisierend. Aber auch bei der Entladung der negativen Platte kann man von einer Depolarisation reden, da sie die anodische (Sauerstoff-) Polarisation durch den in ihr angehäuften Vorrat von Bleischwamm aufhebt. Die gesamte benetzte Oberfläche des Bleischwamms und zum Teil die des Trägers ist also depolarisierend wirksame Fläche, während die Berührungsfläche beider für die Stromesleitung wichtig ist.

Der Grad der Beteiligung der einzelnen Oberflächenteilchen an der gesamten Stromerzeugung hängt auch hier wie an der positiven Platte von den Widerständen des Elektrolyts und des Bleischwamms ab, wobei zu beachten ist, dass wegen der besseren Leistungsfähigkeit des Bleies in Vergleich zu derjenigen des Superoxyds zur Erzielung gleicher wirksamer Oberfläche an der negativen und positiven Platte die Bleischwammteilchen kleiner sein dürfen als die Teilchen des Bleisuperoxyds der positiven Platte.

21. Wir begegnen häufig sowohl in der Patentlitteratur wie in den Fachschriften dem Ausdruck: „wirksame" oder „aktive" Oberfläche, aber bald ist damit die von der Flüssigkeit bespülte Fläche der aktiven Masse, bald deren Kontaktfläche mit dem Träger gemeint, bald ist die nähere Beziehung unklar gelassen, so dass man die jedesmalige Bedeutung des Wortes erst aus dem Zusammenhang erschliessen muss.

Es ist also notwendig, diese Flächen bestimmter voneinander zu unterscheiden. Zur näheren Charakterisierung derselben können den jeweiligen Zwecken entsprechend verschiedene Gesichtspunkte dienen. Mit Rücksicht auf den Körper, dessen Oberfläche sie sind, können sie als Oberfläche des Trägers oder der aktiven Masse auseinandergehalten werden. Diese Unterscheidung ist aber, wie wir sahen, nicht ausreichend, es musste eine Unterteilung stattfinden, bei welcher die Flächen als Grenzflächen zweier Körper dargestellt wurden. So unterscheiden wir z. B. an der aktiven Masse die Fläche, welche vom Elektrolyt benetzt wird und die Kontaktfläche mit dem Träger.

Als weiteren Unterscheidungsgrund kann man ihre „Funktion" nehmen, d. h. die Art, wie sich diese Flächen an der Entstehung des Stromes beteiligen. Von diesem Gesichtspunkte aus unterscheiden wir depolarisierende und leitende Flächen. Den näheren chemischen Prozess ins Auge fassend, kann man die benetzte Oberfläche je nach dem gerade vorliegenden Fall auch als oxydierende oder als reduzierende Oberfläche bezeichnen. Endlich können wir mit Rücksicht auf den Stromweg die benetzte Oberfläche auch Eintritts-(resp. Austritts-)Fläche und die Berührungsfläche von Träger und Masse Durchgangsfläche oder vielleicht besser, als den Sitz eines Übergangswiderstandes, Übergangsfläche nennen.

Wo nebenbei auch der Ausdruck „wirksame" oder „aktive" Fläche gebraucht wird, soll er stets, wie auch bisher in dieser Abhandlung, sich auf die benetzte Oberfläche der wirksamen Masse beziehen.

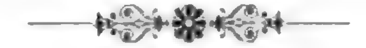
22. Auf die spezielleren Vorgänge an der wirksamen Oberfläche werden wir in der Folge noch näher eingehen müssen. Da wir aber schon im Vorhergehenden gesehen haben, dass diese Vorgänge wesentlich auch von den Leitungswiderständen vor und hinter dieser Fläche abhängig sind, müssen wir diesen zuerst näher treten.

Der Kontaktfläche der aktiven Masse mit dem Bleiträger hatte Faure weniger Beachtung geschenkt und doch ist diese Fläche nicht minder wichtig wie die benetzte „aktive" Oberfläche. In dem Maasse als in der aktiven Oberfläche Elektricität eintritt, soll sie durch die Fläche hindurch zum Bleikern weiter geleitet werden, so dass die Wirksamkeit der aktiven Masse durch diese Berührungsfläche mitbedingt wird. Eine Störung dieser Fortleitung tritt hier nun in mehreren Fällen ein. Einmal, wenn der Kontakt der aktiven Masse mit dem Bleikern von vornherein ein nur lockerer ist oder im Lauf des Gebrauchs, z. B. durch Erschütterungen, sich lockert. In diesem Falle kommt der vor einer schlechten Kontaktstelle liegende Teil der aktiven Masse nicht oder nur in geringem Maasse zur Wirkung. Ferner bei raschen, also mit hohen Spannungen ausgeführten Ladungen fungiert der Teil der Trägeroberfläche, an welchem der schlechte Kontakt sich befindet, soweit er den Elektrolyt berührt, als Eintrittsstelle des Stromes, und so tritt am Ende der Ladung zwischen Träger und Masse Gasentwicklung auf, durch welche die aktive Masse auch in weiterem Umfange gelockert und losgerissen wird. Endlich ist diese Kontaktfläche, wenn an der positiven Elektrode befindlich, besonders bei neuen Platten leicht der Sitz einer Lokalaktion zwischen Blei und Bleisuperoxyd, derzufolge sich zwischen diese beiden bei längerer Ruhe einer Zelle eine mehr oder weniger dicke Schicht von Bleisulfat ein-

Digitized by Google

lagert und solche Platten dann gänzlich unbrauchbar macht.

Ich erwähnte schon, wie bei den Tudor-Accumulatoren der Hagener Fabrik die Ursache dieser Missstände durch ein Vorformieren der Trägerplatte nach Planté vermieden wurde. (Fortsetzung folgt.)



Patent- und Zeitschriftenschau.

Erregerflüssigkeit für galvanische Batterien. Verschiedentlich[1]) ist schon ein Gemenge von Kaliumchlorat und Schwefelsäure als Depolarisator vorgeschlagen worden, das aber gefährlich ist und sich schnell zersetzt. Dauerhafter und von geringerer Wirkung auf das Zink ist nach Henry Blumenberg jr. das bereits früher[2]) zum Formieren von Sammlerelektroden benutzte Gemenge von Kaliumchlorat und Kaliumbisulfat. Es soll eine bessere Depolarisation und dadurch stärkeren Strom, sowie eine höhere E. M. K. geben. Das Salzgemisch kann fertig vorrätig gehalten werden. Die besten Ergebnisse lieferte eine Lösung von 1 Teil Natriumchlorat und 1 Teil Natriumbisulfat in 3,5 Teilen Wasser. (D. P. 108448 vom 12. Oktober 1898; Amer. P. 637071 vom 31. Dezember 1898.)

Es ist wunderbar, welche olle Kamellen immer wieder patentiert werden. D. Schriftl.

Das **Element** von Gustavos Heidel weist eine Verbesserung hinsichtlich des Verschlusses und der Auslassöffnung für nasse und trockene Typen auf. In dem nassen Element wird die Flüssigkeit von einem Verschluss begrenzt, der aus einer unteren, leicht schwimmenden Lage 4 (Fig. 113) von zerkleinertem Kork besteht. Auf dieser Lage 4 befindet sich eine Zwischenlage 5 aus Paraffin, das von der obersten Schicht 6 aus Gips bedeckt wird. Die Lage 4 dient nur zur Unterstützung von 5 und 6, die sonst in der Flüssigkeit untersinken würden; 5 und 6 bewirken den eigentlichen Verschluss des Elementes. Ausser den Elektrodenenden führt durch diesen Verschluss eine Röhre 7, welche die Ansammlung von Gasen innerhalb der Zelle verhüten soll, die einen Bruch oder Herausschleudern des Verschlusses verursachen würden. Innerhalb der Röhre 7 ist ein Stiel 9 mit einem Knopf 10 am unteren Ende, der sich beim Umfallen des Elementes gegen das innere Ende der Röhre 7 presst und so das Auslaufen des Zelleninhaltes verhütet. Oben trägt der Stiel 9 eine Kappe 11, die sich auf das äussere Ende der Röhre 7 stützt. Diese Kappe hat auf ihrer unteren Fläche Rinnen 12, durch welche die Gase entweichen können. Die Röhre 7 besitzt noch zum leichteren Füllen und Entleeren des Elementes eine Lippe 8. Man hebt zu diesem Zwecke die Kappe 11 so weit an, dass das untere Ende der Röhre 7 offen bleibt. Zur Beobachtung und zur Kontrolle des Batterieninhaltes ist die Zellenwand mit einer durchsichtigen Platte versehen. Der trockene Typ des Elementes (Fig. 114) ist ähnlich konstruiert. Die Korklage ist hierbei unnötig, da sich die Paraffinlage 5^b und die Gipsschicht 6^b direkt auf die die Flüssigkeit absorbierende Füllung 16 aus Schwamm oder Baumwollenabfällen stützen. Eine durchlöcherte Schutzhülse 15 am unteren Ende der Röhre 7^b ermöglicht die Bewegung

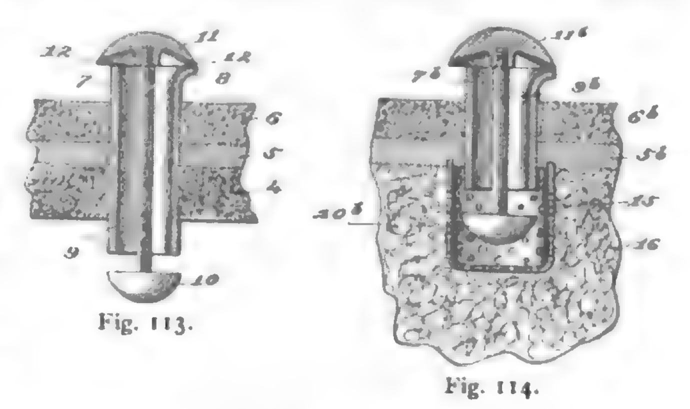


Fig. 113.

Fig. 114.

des Stiftes 9^b und des Knopfes 10^b. (A. P. 641011 vom 4. Februar 1899; übertragen auf The Globe Electric Company). S.

Ein **transportables nasses Element** mit Zink- und Kohlecylinder, welch' letzterer durch einen im Boden des Glases emporgedrückten Zapfen gehalten wird, giebt Paul Nitzschke an. Der Kohlecylinder trägt am unteren Ende Einkerbungen, um dem Elektrolyten den Eintritt in den Cylinder von unten zu gestatten. (Gebr.-M. 126301 vom 20. Nov. 1899.)

Eine nicht gerade sehr bedeutende, aber immerhin beachtenswerte Neuerung. D. Schriftl.

Verbesserungen an Primär-Batterien; von Thomas Heffernan. Die Zellen (Fig. 115 u. 116) sind durch poröse Scheidewände (2) in Abteilungen (1), die hermetisch verschlossen sind und Kohlenelektroden enthalten, und offene Abteilungen (3) eingeteilt, die die Eisenelektrode (4) und Wasser aufnehmen. Dicht über dem Boden der Abteilung (1) beginnt ein Rohr (5), das durch den Deckel (6) in einen Behälter (7) führt, der wiederum durch ein Rohr (21*) mit einem Gefäss (22*) in Verbindung steht, das ein Auslassrohr (23*) enthält. In dem Gefäss (1) ist der Elektrolyt, der aus Salpetersäure und Schwefelsäure besteht. Wird nun dieser durch

[1]) Vgl. z. B. D.P. 16628; A. P. 368191; Cazin, traité théorique et pratique des piles électriques. Paris 1881, S. 241.

[2]) E. P. 7513/1890.

Digitized by Google

Stromentnahme schwach, so entwickelt sich in (1) Gas, sammelt sich am oberen Teile des Gefässes und tritt durch ein Rohr in ein Reservoir (9) von passender Grösse. Der Druck des Gases bewirkt ein Überfliessen des erschöpften Elektrolyten aus (1) in (7) und dann in (22*). Sobald nun die Spannung fällt, werden die porösen Zellen (1) aus einem höher gelegenen Reservoir (10) mit frischem Elektrolyten beschickt. Das Nachfliessen des Elektrolyten aus dem Reservoir (10) wird durch ein im Zuflussrohr (12) befindliches Ventil (11) geregelt. Dieses Ventil wird durch ein Solenoid geöffnet, wenn die Spannung sinkt. Ist die erforderliche Spannung wieder erreicht, so wird ein am Ventil befindlicher Arm (13) durch den Elektromagneten (14) angezogen, der die Anziehung des Solenoids überwindet und das Ventil schliesst; und der Zufluss von frischer Säure hört auf, bis der Elektrolyt

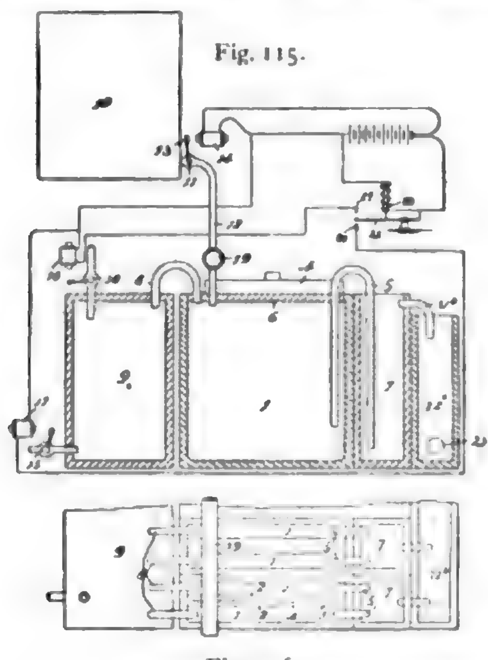


Fig. 115.

Fig. 116.

wieder erschöpft ist und seine depolarisierende Wirkung verliert. (19) ist ein Rohr mit einer Anzahl von Ansatzröhren, die in die Abteilungen (1) führen, und dient zur Verteilung des aus (10) ausfliessenden Elektrolyten auf die einzelnen Zellen. Um bei veränderlicher Stromstärke die Spannungsdifferenz gleichmässig zu halten, werden die Kohlen gemäss dem erforderten Strom entsprechend tief in den Elektrolyten eingetaucht. Die Kapacität des Gasraums (9) wird durch Wasser oder eine andere Flüssigkeit vermehrt oder vermindert, so dass bei starker Stromentnahme der Gasraum (9) nahezu entleert ist, wodurch ein grösserer Fassungsraum für das in der Zelle erzeugte Gas erzielt wird. Infolgedessen ist der Gasdruck gering und das Niveau des Elektrolyten steigt gemäss dem Betrage des aus (9) abgelassenen Wassers. Entsprechend ist es bei geringem Stromverbrauch. Durch Zulassen von Wasser in (9) wird der Gasraum passend verkleinert, der Gasdruck wird höher und das Niveau des Elektrolyten sinkt. Das Zulassen und Abfliessen von Wasser in (9) wird durch die Hähne (15) und (16) geregelt, welche Arme tragen, die von den Elektromagneten (17) und (18) angezogen werden. Die letzteren werden entweder durch die Spannung der Batterie selbst oder einer anderen Stromquelle in Thätigkeit gesetzt. Die Anordnung bei einem solchen Relais besteht aus zwei festen isolierten Kontakten (20) und (21), die mit den Windungen des einen Endes der Elektromagnete (17) und (18) entsprechend verbunden sind; die anderen Enden der Elektromagnete stehen mit dem einen Pol der Stromquelle in Verbindung. Zwischen den beiden isolierten Kontakten (20) und (21) ist das freie Ende eines Hebels (22) angebracht, der in einiger Entfernung von den Kontakten an einem Zapfen befestigt ist. In normaler Stellung befindet sich der freie Hebelarm in der Mitte der beiden Kontakte, ohne einen von ihnen zu berühren. Der Hebel (22) ist mit dem entgegengesetzten Pole der Stromquelle verbunden, als mit dem die Elektromagnete (17) und (18) in Verbindung stehen, und wird durch ein Solenoid reguliert. Dieses ist mit feinem Draht umwickelt und mit den Polen der Stromquelle als Nebenschluss verbunden. In dem Solenoid befindet sich ein auf dem Hebel befestigter Eisenkern (23). Die Anordnung ist derart, dass in normalem Zustande die Ein- und Auslasshähne (16) und (15) geschlossen sind. Bei einem Abfallen der Spannung unter eine vorher bestimmte Grenze, z. B. durch plötzlich gesteigerten Stromverbrauch, wird sich der Hebel (22) so bewegen, dass der Stromkreis des Elektromagneten (17), der den Hahn (15) reguliert, geschlossen wird. Hierdurch wird bewirkt, dass Wasser aus dem Reservoir (9) ausfliesst, bis die Spannung wieder bis zur bestimmten Höhe gestiegen ist durch den Zufluss von frischem Elektrolyten aus dem Reservoir (10) durch das Ventil (11), das durch den Elektromagneten (14) geöffnet wird. Hierauf wird der Hebel (22) durch den Eisenkern (23) emporgezogen, und die Hähne (15) und (11) geschlossen. Steigt dagegen die Spannung über das bestimmte Maass durch geringen Stromverbrauch, so schliesst der Hebel (22) den Stromkreis des Elektromagneten (18), der den Hahn (16) öffnet und Wasser in das Reservoir (9) eintreten lässt. (E. P. 2144 vom 31. Januar 1899.) S.

Die komplizierte Anordnung ist nur für stationäre Batterien verwendbar. Zur Bethätigung der Apparatur wird Strom verbraucht, um dessen Menge die Leistung der Batterie verringert wird. D. Schriftl.

Das **Trockenelement** von Phillipe Delafon besteht aus einem Holzgefäss, in dem sich davon isoliert ein durchlöchertes Zinkgefäss als die eine Elektrode befindet. Die andere Elektrode besteht aus einer runden Kohlenplatte, die von einem Gemisch aus gleichen Teilen gekörnter Gaskohle und Braunstein umgeben ist. Die Kohlenelektrode ist fest in einen Segeltuchbeutel eingeschlossen, und

Digitized by Google

dieser ist mit Filz bedeckt. Die Durchlöcherung der Zinkelektrode gestattet der Paste den Durchgang. Die Paste besteht aus gleichen Teilen Salmiak, Zinkchlorid und Filzstaub; hierzu kommt noch etwas Gelatine oder dergleichen, um die Feuchtigkeit im Element zu erhalten. Diese Paste soll die Zelle vollständig erfüllen. (Engl. P. 20471 vom 12. Oktober 1899; Franz. P. 293 182 vom 9. Oktober 1899.) S.

Bei dem **Element** von Herm. Oelze befindet sich die Kohle in einer Papier- oder Papphülse von cylindrischer Gestalt eingepresst. Über die Papphülse ist der Stoffüberzug mittels Bindfaden festgeschnürt. Der Kohlecylinder ist von einem Zinkcylinder umgeben, der als andere Elektrode dient. (Gebr.-M. 126211 vom 4. Nov. 1899).

Neues dürfte nur der Erf. an dem Element sehen. D. Schriftl.

Die **„modernen" Typen von Primär-Elementen** (Fig. 117) der Edison Manufacturing Company in New York sind Lalande-Elemente mit Kupferoxyd- und Zinkplatten in Kalilauge. Das Kupferoxyd wird durch Rösten von Kupferspähnen in einem Luft- und Dampfstrom erhalten und dann in feste Blöcke gepresst, aus denen Platten geeigneter Grösse geschnitten werden. Die Kupferoxydplatte wird in einem am Deckel der Zelle befestigten und mit Nuten versehenen Kupferrahmen eingeschoben. Die beiden gewalzten Zinkplatten, in deren Mitte die Kupferoxydplatte sich befindet, sind ebenfalls am Deckel durch Bolzen fest angebracht, so dass Kurzschluss ausgeschlossen ist. Auf der Kalilauge schwimmt eine Schicht schweren Paraffinöls, die das Verdunsten der Lösung und die Krystallisation der Salze verhindern soll. Das Batteriegefäss besteht aus Porzellan. Die elektromotorische Kraft einer solchen Zelle ist 0,95 V.; sie sinkt bei geschlossenem Stromkreis auf 0,7 V. Der innere Widerstand ist gering; er beträgt bei einer Zelle von 20 cm Höhe und 15 cm Durchmesser weniger als $^1/_2$ Ohm. Diese Zellen werden den einzelnen Verwendungszwecken entsprechend in verschiedenen Grössen hergestellt mit einer Gesammtkapazität von 100, 150, 300 etc. Ampèrestunden. (Electr. World and Engin.) S.

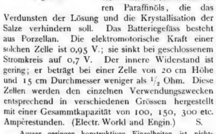


Fig. 117.

Ausser geringen konstruktiven Einzelheiten ist nichts Neues an dem Element zu entdecken.

Neue Verbesserung an Matrizen zum Guss von Platten oder Gittern von Accumulatoren; von William Alfred Gent. Die Matrize besteht aus zwei Teilen und wird in Fig. 118 in geschlossener und in Fig. 119 in geöffneter Lage dargestellt. Fig. 120 ist ein Querschnitt nach der Linie xy der Fig. 118. Fig. 121 ist eine Ansicht von oben. Die Matrize wird von zwei Platten a und g gebildet, die so ausgezackt sind, dass sie eine Matrize bilden, die den Guss von Accumulatorenplatten oder -gittern gestattet. Sie haben zusammenhängende Seiten in

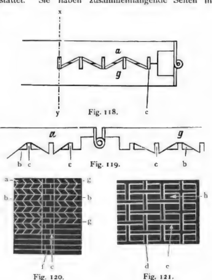


Fig. 118. Fig. 119. Fig. 120. Fig. 121.

Form von Gittern, die zu der so zusammenhängenden und gleichartigen Grundplatte vereinigt sind. (Franz. P. 291928 vom 22. August 1899.)

Ein **Accumulator,** bei dem die mit vollen oder durchlochten Planté-Platten belegten Masseplatten, durch geeignete Isolation voneinander getrennt, in eine Zelle eingebaut sind, von Josef Gawron, soll geeignet für rasches Laden und Entladen bezw. für hohe Strombelastung sein und dabei hohe Kapacität besitzen. Er soll die Vorzüge des Planté- und des Faure-Accumulators vereinigen. Die positiven Elektroden sind Masseplatten, die negativen Planté-Platten, isoliert durch Ebonitkämme. (Gebr.-M. 128843 und 128844 vom 10. Nov. 1899.)

Ein wunderlicher Gedanke, auf dessen Verwirklichung wir gespannt sind. D. Schriftl.

Der **Tobiansky-Accumulator.**[1]) Der grosse Übelstand bei den Accumulatoren, die zum Betriebe von Strassenbahnen, Automobilen etc. dienen, liegt in dem beträchtlichen toten Gewicht, das die nur zur Stromleitung und zum Halten der aktiven Masse dienenden Hartbleigitter ausmachen. Dies tote Gewicht beträgt etwa 70—75%, das Gewicht der

[1]) Vgl. C. A. E. S. 59.

Google

aktiven Masse nur 25—30% des Gesamtgewichts. Daher ist trotz des bedeutenden Batteriegewichts die Fahrtdauer eines Automobilwagens beschränkt und übersteigt nur selten eine Entfernung von 40—50 km. Leon Tobiansky d'Altoff vermindert nun das tote Gewicht, indem er statt des bisher üblichen Hartbleigitters ein metallisches Fadengeflecht aus einer Legierung von 3,10 spez. Gew. anwendet, die gegen Säuren widerstandsfähig ist. In den Maschen dieses Geflechts ist die aktive Masse eingeschlossen. Bei den Accumulatoren mit Platten aus Hartbleigittern beträgt das tote Gewicht auf 1 kg Elektrode 650—700 g, während auf die aktive Masse nur 350—300 g kommen. Eine Elektrode dieser Art hat im Maximum eine Kapacität von 10 A.-Stdn. bei einer normalen Leistung von 1 A.-St. auf 1 kg. Die Tobiansky-Platte soll bei derselben Leistung eine Kapacität von 20—25 A.-St. haben, da das tote Gewicht bei ihr auf 1 kg Elektrode nur 200 bis 250 g beträgt, während die aktive Masse 700 bis 750 g wiegt. Die Festigkeit der Platten scheint erwiesen. Die Elektroden, formiert oder nicht, lassen sich biegen, ohne etwas von der aktiven Masse fallen zu lassen. Die Elektroden sollen 100 Ladungen und Entladungen aushalten, und danach ebenso intakt sein, wie die frisch aus der Fabrik gekommenen Platten. Die normale Leistung beträgt 2—3 A.-St. auf 1 kg Elektrode. Bei der Entladung einiger Elemente mit 4—5 A.-St. auf 1 kg sank die Klemmenspannung auf 1,8 V. Nach einer Stunde Ruhe stieg die Spannung auf 2,05 V. Die Entladung wurde fortgesetzt, und während 2 Stdn. wurden 50 A. bei einer Leistung von 2,5 A. auf 1 kg erhalten. Der Widerstand des Accumulators ist sehr schwach und vermehrt sich nicht bei gesteigerter Leistung. Bei einem weiteren Versuch wurden 2 Accumulatoren desselben Typus von 200 A.-St. Kapacität durch Kurzschluss völlig entladen. Nach der Entladung zeigten die Platten keine Spur von Zerstörung oder Ausbauchung. (L'Electricien 1900, 2. Ser. Bd. 19, S. 115.) S.

Wenn die Resultate auch bei praktischem Betriebe erhalten werden, würde der Accumulator gegenüber den bisher benutzten nicht geringe Vorteile aufweisen. D. Schriftl.

Sammlerelektrode. Schon früher[1]) hat man die wirksame Masse zwischen gelochte Bleibleche gebracht, deren beim Lochen nach innen sich bildender Grat sie festhält. Damit der Halt auf beiden Seiten gleichmässig werde, hat man auch schon[2]) die Lochung beiderseitig ausgeführt. Franz Heimel geht nun neuerdings noch weiter, indem er die abwechselnd auf beiden Seiten entstehenden Aussparungen auch tief in die Masse hinein oder durch sie hindurch bis zum gegenüberliegenden Metallblech führt. Dadurch wird eine gute Umspülung der dünnen Schichten von wirksamer Masse erzielt und den Gasen, die sich in den durch das Lochen entstandenen dichteren Substanzschichten bilden, ein Abzug durch die weniger dichten Massestege geboten. So ist eine Lockerung der aktiven Substanz und eine Störung des Zusammenhanges zwischen jener und den Metallblechen nach Möglichkeit vermieden. Einen Querschnitt durch die „Titan"-Platten zeigen Fig. 122 und 123, worin

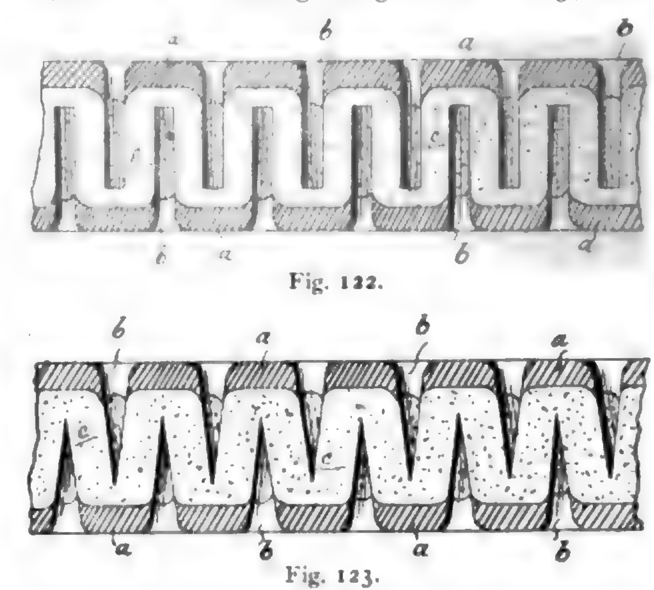


Fig. 122.

Fig. 123.

a der Bleimantel, *b* die Lochung und *c* die Masse bedeutet. (D. P. 108167 vom 17. Mai 1898).

Mit den Accumulatoren waren verschiedene Wagen auf der letzten Berliner Automobil-Ausstellung ausgerüstet. D. Schriftl.

Verfahren zur Herstellung einer homogenen wirksamen Masse für Stromsammlerplatten. Camille Brault lässt gasförmiges Ammoniak auf ein Gemenge von Bleioxyd und Alkali- oder Erdalkalisulfat wirken, wodurch die Masse homogener als bei Verwendung von flüssigem Ammoniak[1]) werden soll. (D. P. 109236 vom 22. Dez. 1898.)

Ist von uns näher schon als Franz. P. auf S. 15 beschrieben. D. Schriftl.

Stromsammler mit Magnesiumelektroden[2]) der Firma: Ingenieure Felix Landé, Edmund Levy. Gitter oder sonstige Träger aus Magnesium dienen zur Aufnahme der aus Magnesiumoxychlorid bestehenden wirksamen Masse, die auch direkt, ohne Vermittelung eines metallischen Gerippes, die Elektrodenplatten bilden kann. Letztere hängen in einem mit verdünnter Schwefelsäure gefüllten Batteriebehälter. Beim Laden reduziert sich das Magnesiumoxychlorid der negativen Elektrode zu metallisch reinem Magnesium; das der positiven Elektrode wandelt sich in Chlormagnesium um, während sich im Elektrolyten freie Salzsäure bildet. Als Nebenprozess ist hierbei die für die Aufspeicherung elek-

[1]) A.P. 412727 und 414288.
[2]) A. P. 380765.

[1]) D. P. 99685.
[2]) Vgl. Schoop, Handbuch der elektrischen Accumulatoren S. 504; E. P. 20596 v. 1894.

Digitized by Google

trischer Energie belanglose Bildung von Magnesiumsulfat zu beobachten. Zu verhindern, dass diese teilweise Auflösung der Anode den Charakter eines schädlichen Verschleisses annimmt, hat man durch entsprechende Regelung des Ladevorganges und beim Nichtgebrauch des Sammlers durch eine naheliegende konstruktive Anordnung nach Art der Tauchbatterien in der Hand. Beim Entladen entsteht der umgekehrte Vorgang wie vorher. Die Salzsäure wird zerlegt, der Wasserstoff geht unter Zersetzung des Magnesiumsulfats in den Schwefelsäurerest unter Bildung von Schwefelsäure, das frei werdende Chlor bildet wieder Magnesiumoxychlorid an der negativen Elektrode unter gleichzeitiger Oxydation der positiven Elektrode. (D. P. 109489 vom 28. Jan. 1899.)

Die „Erfindung" enthält so viel Unwahrscheinlichkeiten, dass wir nach der praktischen Prüfung in einer der nächsten Nrn. darauf zurückkommen werden. D. Schriftl.

Winkelförmiger Gussniet in Boden bezw. Deckel und Seitenwand eines Accumulatorenkastens (Fig. 124); von Watt, Accumulatoren-Werke. In den Kastenflächen a, b wird ein Niet c, c', c^2, zweckmässig aus Blei, so in die vorher geschaffenen Löcher eingegossen, dass der Niet c, c' mit einem Fusse c^2 eine winkelförmige oder **T** förmige Gestalt erhält und somit die Teile a, b fest verbindet, wenn andere Verbindungsmittel zerstört sein sollten. (Gebr.-M. 128998 vom 18. Jan. 1900.)

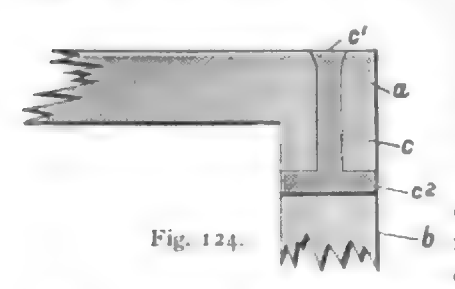


Fig. 124.

Selbstthätige Lade- und Entladevorrichtung für Accumulatoren; von M. U. Schoop. Ein Kontakt-Voltmeter, das auf 2,7 und 1,8 V. eingestellt ist, schliesst den Stromkreis, sobald einer dieser Grenzwerte erreicht ist. Dadurch wird ein Eisenkern in eine Solenoidspule hineingezogen. Durch den Stoss wird eine Wippe umgeworfen. Ist der andere Grenzwert am Voltmeter erreicht, so wirkt die andere Spule u. s. f. (Zeitschr. f. Elektrotechn. 1900, Bd. 18, S. 77.)

Einrichtung zur Bestimmung des Ladezustandes von Accumulatoren. Die bisher zur Bestimmung des Ladezustandes von Accumulatoren verwendeten Apparate beruhen fast durchweg darauf, dass kleine Hilfszellen parallel zu einem Widerstande geschaltet werden, der in dem Hauptstromkreis der Accumulatorenbatterie liegt. Der Zustand dieser Hilfszellen wird in der Regel mit einem Voltmeter gemessen, und man kann dadurch auf den Zustand der gesamten Batterie schliessen, vorausgesetzt, dass der Nutzeffekt der Hilfsbatterie ebenso wie der Nutzeffekt der Hauptbatterie in Amperestunden 100 % beträgt. Da dies jedoch niemals der Fall ist, so ist die Bestimmung des Ladezustandes der Hauptbatterie durch eine Hilfszelle fast unmöglich, wodurch sich auch erklären lässt, dass die verschiedenen Patente, die im Laufe der Jahre genommen worden sind, noch nicht weiter zur Ausführung gelangten. Diese Hilfszellen sind nun gewöhnlich so eingerichtet, dass eine plötzliche Potentialveränderung der Elemente eintritt, wenn eine gewisse Anzahl Amperestunden durch das Element in der Richtung des Ladestroms der Batterie geflossen ist. Dieser plötzliche[1]) Potentialsprung wird nun dadurch hervorgerufen, dass ein in der Flüssigkeit gelöstes Metall sich auf der einen Elektrode bei der Entladung niederschlägt, bei der Ladung jedoch von dieser Elektrode wieder abgelöst wird. Um nun mit einem möglichst geringen Spannungsverlust in dem Widerstand der Hauptleitung auszukommen, benutzt man noch eine dritte Elektrode, die aus demselben Metall besteht, das in der Flüssigkeit aufgelöst ist. Es wird in diesen Patenten die Potentialveränderung der positiven Elektrode gegenüber dieser indifferenten Hilfselektrode benutzt, um anzuzeigen, wann die gleiche Anzahl Amperestunden für die Ladung in die Hauptbatterie geflossen ist, die vorher dieser Batterie entnommen waren. Diese Batterien werden daher immer zu wenig geladen werden, wodurch die Benutzung eines solchen Lademelders nicht nur überflüssig, sondern direkt fehlerhaft wird. Die Verwendung eines metallischen Niederschlages auf eine Elektrode anderen Materials ist noch weiter mit dem grossen Nachteil verbunden, dass zwischen diesen beiden Metallen eine, wenn auch geringe Spannungsdifferenz herrscht, die das niedergeschlagene Metall mit der Zeit wieder auflöst. Je länger die Batterie im entladenen Zustand stehen bleibt, desto ungenauer werden nachher die Angaben des Lademelders werden. Lässt man das Metall des Elektrolyten fortfallen, so wird als Anode, wenn die Stromrichtung der Ladung der Hauptbatterie entspricht (nicht als Hilfsplatte), eine Bleischwammplatte verwendet, die sich mit Bleisuperoxyd bedeckt, sobald dieselbe Anzahl Amperestunden durch dieses Element geflossen ist, die vorher während der Entladung der Hauptbatterie dazu verwendet wurde, die höheren, während der Ladung erhaltenen Oxydationsstufen des Bleies zu reduzieren. Diese Anordnung hat nun wieder den Nachteil, dass die Bleiplatte nach der Ladung nicht vollständig in Bleisuperoxyd umgewandelt wird, sondern noch eine grössere Anzahl Moleküle niederer Oxydationsstufen enthält. Diese werden selbstredend durch den Elektrolyten mit der Zeit in Bleisalze übergeführt, wodurch wiederum Fehler unvermeidlich sind. Als indifferente Platte wird in dem D. P. 103193 Kadmium verwendet, und ist das Voltmeter, welches den Potentialsprung anzeigen soll, auch in diesem Falle zwischen eine Kadmiumplatte und die positive Elektrode des Elementes geschaltet.

---

[1]) z. B. in dem D. P. 100825 und 103193.

Digitized by Google

Um diese verschiedenen Fehler, durch welche die Anwendung eines Lademelders überhaupt unmöglich wird, zu vermeiden, benutzt Dr. Paul Meyer eine Hilfselektrode aus Bleischwamm, die mit den negativen Elektroden einer Zelle der Accumulatorenbatterie durch ein Voltmeter verbunden ist. Die Spannungsdifferenz zwischen einer entladenen negativen Platte und einer aufgeladenen negativen Platte ist in der Ruhe nur so minimal, dass man diese Spannungsdifferenz gleich Null annehmen kann. Während der ersten Zeit der Ladung der Batterie ist die Spannungsdifferenz zwischen den beiden Platten niemals grösser als 0,1 V. Erst wenn die Gasblasen auftreten, steigt plötzlich in 1 bis 2 Sekunden die Spannungsdifferenz auf 0,4 V., so dass mit einem empfindlichen Instrument selbst auf weite Entfernung hin der Ausschlag des Zeigers und damit der Endpunkt der Ladung angedeutet wird. Die Hilfselektrode bleibt für lange Zeit, selbst wenn sie nur eine Amperestunde Kapacität besitzt, konstant, sie kann jedoch leicht wieder aufgeladen werden, sollte sie einmal ihre Kapacität verlieren. Das Voltmeter wird vorteilhaft so ausgebildet, dass es Spannungen anzeigt, welche zwischen 0,1 und 0,4 V. liegen. In diesem Falle bleibt der Zeiger des Voltmeters während der Ladung vollkommen auf dem Nullpunkt stehen, und erst wenn die Batterie voll geladen wird, springt plötzlich der Zeiger auf die andere Seite hinüber. Der grosse Vorteil, den diese Vorrichtung gegenüber den früher benutzten hat, liegt vor allem darin, dass der Nutzeffekt der Hauptbatterie keinen Einfluss auf den Lademelder ausübt, indem die Gasentwicklung auf den negativen Elektroden erst eintritt, wenn die Batterie wirklich voll geladen ist. Wenn die positiven Platten eines Elementes verwendet würden, so würden grosse Fehler auftreten, da diese viel eher Gas entwickeln als die negativen Platten. Auch ist die Gasentwicklung auf den positiven Platten sehr von der Höhe des Ladestromes abhängig. Ein weiterer Vorteil liegt noch darin, dass der Apparat ein- für allemal einreguliert werden kann, und dass er für sämtliche Batterien passend ist. Es ist nämlich, um den plötzlichen Voltsprung zwischen der Hilfsbleischwammplatte und der negativen Platte hervorzurufen, nur eine geringe Wasserstoffentwicklung nötig, so dass der Apparat auch unabhängig von der Grösse der Elektroden ist. Selbstredend kann jede beliebige Zelle der Accumulatorenbatterie benutzt werden, wodurch allein schon der bedeutende Fortschritt gegenüber den früher verwendeten Apparaten ersichtlich ist. Die Zellenschalterelemente einer Accumulatorenbatterie sind bisher in der Regel durch einen Umschalter mit einem Voltmeter verbunden, um einigermassen den Ladezustand dieser Zellen bestimmen zu können. Mit Hilfe der neuen Erfindung kann man aber ganz genau das Ende der Ladung dieser Zellen feststellen, ohne dass irgendwie Fehler die Bestimmung beeinflussen. Diese Verwendung des Lademelders ist mit keinem der früher bekannten Apparate möglich. (D. P. 108356 vom 14. Mai 1899.)

Elektrische Boote; von Dr. Max Büttner. Die ersten Versuche, Boote elektrisch zu betreiben, wurden in den dreissiger Jahren von Jacobi in St. Petersburg angestellt, und zwar wurden hierbei Primärelemente als Stromquelle benutzt. Diese Versuche mussten jedoch wegen der zur damaligen Zeit noch sehr unvollkommenen elektrischen Einrichtungen bald als aussichtslos aufgegeben werden. Erst mit der zu Anfang der achtziger Jahre beginnenden fabrikmässigen Herstellung von Accumulatoren hat man namentlich in England die Versuche mit elektrischem Bootsbetrieb wieder aufgenommen und bereits zu Ende des vorigen Jahrzehntes verkehrte auf der Themse eine Anzahl elektrischer Boote. In noch grösserem Umfange sind solche Boote auf der Weltausstellung in Chicago im Jahre 1893 im Betrieb gezeigt worden; dort ernteten diese eleganten Fahrzeuge allseitige Anerkennung. In Deutschland wurden auf der Elektrotechnischen Ausstellung in Frankfurt a. M. 1891 zwei grössere elektrische Boote vorgeführt. Nach dieser Zeit sind solche Boote auf dem Wannsee bei Berlin und in Hamburg in Betrieb gewesen, doch ist das Interesse weiterer Kreise erst seit der Berliner Gewerbe-Ausstellung 1896 rege geworden. Von dieser Zeit an beginnt das elektrische Boot auch in Deutschland, wenngleich immer noch sehr langsam, Eingang zu finden. Das elektrische Boot wird keineswegs in der Lage sein, mit den Dampfbooten im Verkehr auf weite Entfernungen in Wettbewerb zu treten; es wird stets mehr oder weniger auf den örtlichen Verkehr angewiesen bleiben, denn die Energie, welche den die Schiffsschraube treibenden Elektromotor in Bewegung setzt, muss in einem Accumulator für die ganze Fahrt aufgespeichert werden. Die Batterie wird, falls dies angängig ist, zweckmässig unter dem Fussboden des Bootes, sonst unter den Sitzbänken, welche alsdann als Kastenbänke ausgebildet sind, aufgestellt. Bei Aufstellung unter dem Fussboden liegt der Schwerpunkt des Bootes verhältnismässig tief, und das Boot erhält damit eine grössere Stabilität, zumal das Gewicht der Batterie auch auf die Länge des Schiffsraumes verteilt werden kann. Der Hauptstrom-Elektromotor, der im hinteren Teile des Schiffes untergebracht und bis auf wenige Ausnahmen stets mit der Schraubenwelle unmittelbar gekuppelt ist, muss möglichst flach gebaut sein, damit er ebenfalls unter dem Fussboden Platz finden kann. Um dem Boote verschiedene Geschwindigkeiten zu geben, hat man einen Umschalter vorzusehen. Einmal muss die Batterie in verschiedenen Gruppen parallel und hintereinander geschaltet und weiter die Feldstärke des Motors verändert werden können; man schaltet die Batterie in zwei Reihen und zwar nur für die Anfahrtstellung und für die langsame Fahrt. Normal wird stets so gefahren, dass die Elemente der Batterie in einer Reihe geschaltet sind. Aber auch in den Fällen, wo man für die Anfahrt bei Schaltung der Batterie in einer Reihe lediglich einen Widerstand vor den Motor schaltet, ist ein besonderer Reihenschalter zweckmässig, mittels dessen man die Batterie in zwei Reihen zu schalten vermag. Diese Anordnung ist besonders der Betriebssicherheit wegen zu treffen. Sollte sich nämlich während des Betriebes die Verbindung zwischen zwei Elementen lösen, so besteht durch Schaltung der Batterie in zwei Reihen die Möglichkeit, die Fahrt fortzusetzen, wenn auch mit halber Spannung,

d. h. mit verminderter Geschwindigkeit. Für kleinere Boote ist es zweckmässig, folgende Schaltungen vorzusehen: 1. Anfahrtstellung: Batterien in zwei Reihen; 2. normale Fahrstellung: Batterien in einer Reihe; 3. Vollfahrstellung: Schwächung des Magnetfeldes durch einen Widerstand bezw. Parallelschaltung der vorher hintereinander geschalteten Magnetwicklungen. Für Boote mit grösserer Maschinenteilung, etwa von 10 P. S. ab, muss man einen Widerstand vor den Motor schalten, so dass für die Anfahrtstellung statt der Batterieschaltung in zwei Reihen die Batterie in einer Reihe und ein Widerstand vor dem Motor angeordnet wird; dieser Widerstand wird bei normaler Fahrtstellung ausgeschaltet. Um die Möglichkeit zu haben, die Batterie auch in zwei Reihen zu schalten, ordnet man einen besonderen Reihenschalter an. Dann kann man den Umschalter sämtliche Stellungen, sowohl für die Batterie in einer Reihe, als auch für die in zwei parallele Reihen geschaltete Batterie einnehmen lassen, was sechs verschiedenen Geschwindigkeiten entspricht. Auch die Magnetentwicklungen können durch einen besonderen Reihenschalter beeinflusst werden, so dass eine grosse Zahl von verschiedenen Geschwindigkeitsabstufungen bei einem und demselben Boot auf ausserordentlich einfachem Wege möglich ist. In den meisten Fällen wird es jedoch genügen, über eine Anfahrstellung, eine normale Fahrtstellung und eine Stellung für grössere Geschwindigkeit zu verfügen. Ausser dem Bootumschalter, etwaigen Reihenschaltern und den erforderlichen Bleisicherungen werden auch häufig auf den elektrischen Booten Messgeräte, Strom- und Spannungsmesser vorgesehen. Jedes Boot erhält ferner noch einen doppelpoligen Umschalter, um die Batterie auf Ladung und Entladung zu stellen. An der Stelle, wo die Akkumulatoren geladen werden, sind die Ladeleitungen von der Maschine bis an das Boot gelegt und enden dort in Kontaktanschlüssen, am besten Stöpseln, die in Ösen an Bord des Schiffes passen. Über die Einzelteile ist folgendes zu sagen: Als Seele des elektrischen Bootes ist ohne Zweifel der Accumulator anzusehen. In erster Linie ist daher ein System zu wählen, welches sich durch Betriebssicherheit auszeichnet und sich bereits in jahrelanger Praxis bewährt hat. Da früher die Masseplatten bei gleichem Gewicht wie die Grossoberflächenplatten eine nicht unwesentlich grössere Kapacität besassen, so wurden noch vor vier bis fünf Jahren Masse-Akkumulatoren in die Boote eingebaut, um eine möglichst grosse Arbeitsleistung aufgespeichert mitführen zu können. Dieses System hat sich aber, wenigstens auf den Booten, welche die Accumulatorenfabrik A.-G. ausgeführt hat, nicht bewährt, und die Erfahrungen dieser Gesellschaft können wohl als maassgebend angesehen werden, da die bei weitem grösste Zahl der in Deutschland in Betrieb befindlichen elektrischen Boote mit Batterien von ihr ausgerüstet ist. Die Grossoberflächen-Accumulatoren werden zudem heute wesentlich leichter hergestellt als früher, so dass ein bedeutender Gewichtsunterschied zwischen ihnen und den Masse-Accumulatoren nicht mehr vorhanden ist. Jedenfalls ist ihre Dauerhaftigkeit viel grösser und damit der Betrieb erheblich sicherer und die Instandhaltungskosten geringer. Die frühere Verwendung von Masse-Accumulatoren und der ihnen eigentümliche schnelle Zerfall der Batterien war wohl eine der wesentlichen Ursachen dafür, dass elektrische Boote bis vor wenigen Jahren keine grössere Verwendung fanden. Elemente in Hartgummigefässen sind nicht unwesentlich teurer, aber auch bedeutend leichter als Elemente in ausgebleiten Holzgefässen. Die Deckel der Elemente dichten vollständig ab. Bei Hartgummikästen werden sie entweder aufgeschraubt, oder die Elemente sind durch eine Vergussmasse fest verschlossen; bei Holzgefässen wird der Deckel mittels Excenter fest auf den Kastenrand gedrückt. Für Boote, die in ruhigem Wasser laufen, ist es angängig, die Gefässe nicht fest zu verschliessen. Um die dabei überkriechende Säure unschädlich zu machen, giebt man dem Batterieraum eine besondere Auskleidung mit einer säurebeständigen Masse. Untereinander werden die Elemente entweder mittels Verschraubung oder mittels Verlötung verbunden. Um die Schrauben vor dem Angriff der Säure zu schützen, giebt man den Ableitungen der Elemente kleine Ölbehälter (D. R.-P. Nr. 81021). Elemente in ausgebleiten Holzgefässen werden durch kleine Isolatoren gegenseitig und vom Boden isoliert. Da der innere Bootsraum immer feucht ist, muss auf gute Isolation grosses Gewicht gelegt werden. Die Elemente müssen ferner so aufgestellt sein, dass sie sich untereinander nicht verschieben können.

Während bei gewöhnlichen Motorbooten stets ein grosser Teil des Decks durch Kessel und Maschinen in Anspruch genommen ist, steht das Deck bei elektrischen Booten ganz für die Aufnahme der Ladung zur Verfügung. Dient ein solches Boot dem Personenverkehr, so sind die Insassen frei von jeder Belästigung durch strahlende Wärme, Rauch, Geräusch oder erschütternde Bewegung. Vorausgesetzt, dass die Accumulatoren nach Beendigung einer Fahrt gleich wieder geladen werden, steht das Boot jederzeit klar zur Abfahrt bereit. Während das Boot still liegt, findet keinerlei Kraftverbrauch statt. Infolge der ganz besonderen Einfachheit der gesamten Maschineneinrichtung ist der Betrieb ausserordentlich sicher und die Instandhaltung sehr einfach.

Diesen Vorteilen steht die Abhängigkeit der Boote von elektrischen Ladestationen an Land gegenüber, die ihre Verwendbarkeit, wie bereits oben erwähnt, auf den örtlichen Verkehr beschränkt. Auch sind die Anschaffungskosten höher als bei Dampf- und Benzinbooten. Dahingegen stellen sich die Betriebskosten bei entsprechenden Betriebsverhältnissen keineswegs ungünstiger als diejenigen anderer Motorboote. Von entscheidendem Einfluss auf die Betriebskosten sind naturgemäss die Kosten der elektrischen Energie. Ist man in der Lage, diese aus eigenen Maschinenstationen zu entnehmen, so wird man am vorteilhaftesten arbeiten. Auch bei Entnahme von städtischen Elektricitätswerken stellen sich die Kosten in den meisten Fällen so, dass der Betrieb wirtschaftlich ist, so z. B. in Berlin und Hamburg, wo der Preis für 1 Kw-Std. 16 bezw. 20 Pfg. beträgt. Bei grösseren Betrieben mit elektrischen Booten würde es zudem möglich sein, noch wesentlich günstigere Bedingungen von städtischen Elektricitätswerken zu erhalten, und zwar umsomehr, als der hauptsächlichste Strombedarf in den Sommer fällt, und es auch in den meisten Fällen möglich sein wird, zu Zeiten zu laden, in den die elektrischen Werke am wenigsten belastet sind. Bei einer Betriebskostenberechnung im Vergleich mit Dampfbooten fällt der Umstand wesentlich ins Gewicht, dass die Kosten für den Maschinisten fortfallen. Ein elektrisches Boot kann von einem zuverlässigen Mann allein bequem bedient werden. Die Unterhaltungskosten der Accumulatorenbatterie stellen sich durchschnittlich auf 8 bis 10 % ihres Anschaffungswertes.

(Schluss folgt.)

Digitized by Google

Berichte über Vorträge.

Über Elektricität auf Landwegen hielt Thomas Parker im Londoner Automobil Club einen Vortrag, aus dem nur folgendes uns besonders Interessierendes herausgegriffen sei: Im Jahre 1882 legte der Vater des Vortragenden dem Coalbrookdale Institute Siemens- und Edison-Glühlampen vor, die mit Strom aus Accumulatoren seiner eigenen Konstruktion gespeist wurden. In demselben Jahre entdeckte er noch, dass die Einwirkung von Salpetersäure die Formation von Accumulatorenplatten erleichterte, und nahm auf diese Neuheit ein Patent. Gleichzeitig aber reichte auch Gaston Planté über denselben Gegenstand ein Patent ein, und der Generalanwalt teilte zwischen beiden das Patent. Parker verband sich mit Paul Bedford Elwell, und die Firma Elwell-Parker, Limited, befasste sich, nach Auseinandersetzung mit Planté, mit der Herstellung von Accumulatoren im Grossen. Bald darauf entdeckten Faure und Sellon die pastierte Batterie, welche die Planté-Parker-Zelle verdrängte. Elwell-Parker, Limited, nahmen die Herstellung auf und übertrugen sie später auf die Electrical Power Storage Company. Im Jahre 1884, bald nach dem Erscheinen der neuen Batterien, baute Elwell einen elektrischen, den Cabs ähnlichen Wagen mit einer 300 kg schweren Batterie aus 24 gepasteten Zellen, mit dem aber keine guten Erfahrungen gemacht wurden. Im Jahre 1890 begann Ward mit der Electric Construction Corporation (vorm. Elwell-Parker Ltd.) den ersten elektrischen Omnibus zu bauen, der aber beladen über 3 t wog. Nach einer Reihe von Versuchen brachte er dann als Chef-Ingenieur der London Electric Omnibus Comp. die beiden ersten polizeilich zugelassenen Omnibusse heraus. Später thaten sich Bersey, der ein Patent auf das erste elektrische Cab erhielt, Pope, Headland, Riker, Elieson, Britannia und Oppermann hervor. Seinen neuen elektrischen Wagen, dessen Entstehungsgeschichte ausführlich behandelt wird, rüstete der Vortragende mit den Anfang 1897 auf den Markt gebrachten Blot-Accumulatoren aus. (The Electrical Engineer, London, 1900, Bd. 31, S. 119.)

Den **Geruch in den Accumulatorenwagen** führte G. Matthes in einem Vortrage vor dem Freisinnigen Verein der Halleschen Thorbezirke auf Ozon zurück. Bessere Ventilation des Wageninnern und gute Dichtung der Sitzplätze würden Abhilfe schaffen. (Deutsche Zeitschr. f. Elektrotechnik 1900, S. 31.)

Es ist unverantwortlich, dass die kleinen Ausgaben zur Beseitigung dieser Übelstände in Berlin immer noch gescheut werden. Die Gesundheitspolizei sollte einschreiten. Bei Trockenaccumulatoren tritt der „Geruch" viel weniger stark auf, ein Beweis dafür, dass die Schwefelsäuretröpfchen mehr an ihm schuld sind als das Ozon. D. Schriftl.

Über elektrische Selbstfahrer sprach A. L. Riker vor der Versammlung des Automobile Club of America am 10. Februar. Bei einem Wagen, der seit 1897 über 32000 km zurückgelegt hat, betrugen auf 1 km die Kosten für Unterhalt der Batterie 2 Pf., die für den Strom 4.6 Pf. Die Summe von 6,6 Pf. dürfte bald auf 4 Pf. herabzusetzen sein. An der Diskussion, die sich besonders über Dauer und Wirksamkeit der Sammlerbatterien entspann, beteiligten sich Shattuck, C. J. Field, Hazelton und Dr. S. S. Wheeler. (Electrical World and Engineer 1900, Bd. 35, S. 242.)

Neue Bücher.

Little, G. H.: The Automotor and Horseless Vehicle Pocketbook. 1900. London, F. King & Co. Ltd. 2 sh.

Crewe, H. T.: The Practical Electrician Pocket Book for 1900. London, S. Rentall & Co. 1 sh.

Gesetzgebung, Rechtsprechung und amtliche Verordnungen.

Entziehung elektrischer Arbeit. Der Bundesrat hat den Entwurf eines Gesetzes betreffend die Bestrafung der Entziehung elektrischer Arbeit in einer Fassung angenommen, die von der auf S. 19 gebrachten im Anfang des § 1 folgendermaassen abweicht: Wer einer elektrischen Anlage oder Einrichtung fremde elektrische Arbeit mittels eines Leiters entzieht, der zur ordnungsmässigen Entnahme von Arbeit aus der Anlage oder Einrichtung nicht bestimmt ist, wird .... etc.

Der Dienstherr eines Angestellten hat nicht schon wegen dieser dienstlichen Stellung des letzteren ein Recht an jeder Erfindung, zu der jene Stellung ihm den äusseren Anlass gab. Dagegen hat er dieses Recht immer dann, wenn der Angestellte eben wegen seines Dienstverhältnisses die Aufgabe hatte, zu versuchen, in welcher Weise die Fabrikationsmethoden zu verbessern sind, und gerade die zu diesem Zweck angestellten Versuche (zu denen er nur auf Grund seines Dienstverhältnisses zugelassen wurde, und die keinem Fremden übertragen worden wären) zu der Erfindung einer Verbesserung führten. Die Gewinnung der Erfindung stellt sich in diesem Fall lediglich als ein Theil der Dienstleistung dar, die der Angestellte vertragsmässig dem Dienstherrn schuldete. Die Erfüllung der Dienstpflicht begründet nur Rechte des letzteren an der Erfüllungsleistung, weil diese ihm geleistet wird. (Urteil des Reichsgerichts, erster Strafsenat, vom 8. Juni 1899.)

Vereinigte Staaten von Amerika. Da bei den bestehenden Distrikt-Appellations-Gerichtshöfen die Gefahr verschiedener Auslegungen ein und desselben Grundsatzes nahe liegt, ist dem Kongress ein Gesetzentwurf zur Schaffung eines High Court of Patents, Trademarks and Copyrights, der aus einem Oberrichter und sechs Beigeordneten bestehen soll, mit dem Sitz in Washington zugegangen.

Verschiedene Mitteilungen.

Partz Acid Gravity Battery. Die Spannung von 1,9 bis 2,0 V., ein Höchstentladestrom von 2,3 A., der nach 4jährigem Gebrauch nur auf 1,5 A. sinkt und langes Leben bei geringer Wartung werden einem Zink-Kohlen-Element nachgerühmt, durch dessen Elektrolyten (aus gesättigter Magnesiumsulfat- oder Kochsalzlösung) langsam schwefelchromsaure Salze diffundieren. (Western Electrician.)

Mit Recht wundert sich The Electrician 1900, Bd. 44, S. 648, dass so bekannte Mittel zu einem solchen wundervollen Resultat führen. D. Schriftl.

Ein „neues" Leclanche-Element, bei dem der äussere Cylinder aus poröser Kohle zwischen seinen Doppelwänden den Depolarisator aufnimmt, beschreibt Electr. Review, N.Y.,

Digitized by Google

1900, Bd. 36, S. 191. Es wird von der National Carbon Comp. in Cleveland, O., hergestellt. Bei Kurzschluss sinkt die Stromstärke in 5 Min. von 3,8 auf 1,8 A., dann in weiteren 55 Min. auf 1 A. Sie erholt sich in $3^1/_2$ Min. auf 2, in 18 Min. auf 3 und in 60 Min. auf 3,5 A.

Brennstoff-Kohlenelemente nach Tommasi und Williard E. Case hat C. J. Reed länger als 6 Monate kurz geschlossen, ohne dass auch nur sich eine Spur Kohlensäure oder eines anderen Gases gebildet hätte. (Electr. World a. Engin. 1900, Bd. 35, S. 220.)

Brennstoffelemente. Williard E. Case macht darauf aufmerksam, dass er die Reduktion von Ferrichlorid durch Zuckerkohle, Holzkohle und Koks behauptet habe. Andere graphitische Kohlenstoffarten reduzieren nicht oder wenigstens nicht schnell, wie C. J. Reed voraussetzt. (Electr. World and Engin. 1900, Bd. 35, S. 289.)

Ribbe-Accumulator. Die neue Platte besteht aus einem Gitter mit sehr vielen dünnen, senkrechten und wenigen starken horizontalen Stäben. Die ersteren haben als Querschnitt ein Viereck, dessen Diagonale gleich der Dicke der Platte ist. Die Rippenbildung der Bleiplatte ist in regelmässigen Abständen unterbrochen. Durch Bohrungen der so gebildeten zusammenhängenden Stücke werden von beiden Seiten Celluloidplatten eingedrückt und durch Bestreichen mit Aceton fest mit einander verklebt. (Elektrotech. Rundsch. 1899/1900, Bd. 17, S. 92.)

Atmungsröhre an Accumulatoren von Reiniger, Gebbert & Schall. Das Gefäss *a* (Fig. 125) enthält einen Kanal *c*, durch den es mit dem Innern der Zelle in Verbindung steht. Sowohl beim Stehenlassen, wie beim Transport

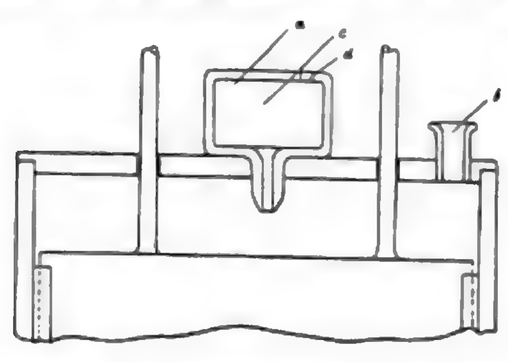


Fig. 125.

der Accumulatoren bilden sich Gase, welche die Säure in die Höhe treiben, wenn der Gummipfropfen *b* nicht entfernt ist. Diese Gase können aber bei vorliegender Anordnung durch die Öffnung *d* entweichen, wobei etwa in die Höhe getriebene Säure sich in dem Raum ansammelt, von wo aus sie bei Nachlassen des Gasdruckes wieder in die Zelle zurückfliesst. (D. G.-M. 128131 vom 8. Dez. 1899.)

Elektrische Bahnen und Schnee bespricht Hans Elsner. Während starker Schneefälle in Bremerhaven am 14. Februar stieg der Stromverbrauch bei Accumulatorenbetrieb von normal 25 bis 30 A. auf 80 bis über 150 A. bei gleichzeitiger Verminderung der Geschwindigkeit von 15—20 km in der Stunde auf 12 km. Die Wagenräder berührten die Schienen nicht mehr. Aber selbst bei mässigem Schienenkontakt würde es im gemischten Betriebe unmöglich gewesen sein, die Accumulatoren auf den Oberleitungsstrecken, die bis zum Vierfachen an Spannungsverlust ergeben hätten, zu laden, während die Accumulatorenwagen erst bei streckenweise 1 m Schneehöhe den Dienst versagten. (Elektrotechn. Anzeiger 1900, Bd. 17, S. 562; vgl. dieses Blatt S. 42 und 107.)

Elektrische Strassenbahnen gab es in Europa am 1. Juli 1899 mit Accumulatorenbetrieb: in Deutschland 9 (vgl. C. A. E. S. 42), England und Irland 1, Belgien und Holland 2, Dänemark 2, Frankreich 2, Ungarn 1, Italien 1, zusammen 18, — mit gemischtem Betriebe: in Deutschland 6, Frankreich 2, Italien 1, zusammen 9. (L'Electricien 1900, 2. Ser. Bd. 19, S. 138.)

Accumulatorenbetrieb auf italienischen Vollbahnen. Auf der 13 km langen Strecke Mailand-Monza laufen seit einem Jahre Accumulatorenwagen von 18,5 m Länge und besetzt 65—66 t Gewicht mit einem Fassungsraume von 88 Personen. Eine Ladung der 18 t schweren Batterie von 130 Zellen reicht für eine zweimalige Fahrt mit einer mittleren Geschwindigkeit von 40 km. Die Beleuchtung besorgt eine eigene Batterie von 12 Elementen. Der Entladestrom schwankt auf der Hinfahrt bei 220—230 V. zwischen 280 und 300 A., bei der Rückfahrt zwischen 230 und 250 A. bei 220 und 240 V. Der mittlere Kraftbedarf beträgt unter Berücksichtigung der stromlos durchfahrenen Strecken (7 km) 65 bezw. 55 Kw, der Gesamtverbrauch 23 W.-St. für 1 t-km der Hin- und Rückfahrt. Die Ladung erfolgt ohne Entfernen der Accumulatoren in etwa $1^1/_2$ Stunde. Ein ähnlicher Betrieb wird auf der etwa 42 km langen Strecke Bologna-San Felice eingerichtet, auf der 38 t (Batterie und Motoren 13 t) schwere Accumulatorenwagen mit einer mittleren Geschwindigkeit von 37 St.-km laufen werden. Die 280zellige Batterie hat 180 A.-St. Kapacität. Auf der Strecke Mailand-Laveno dienen die Sammlerbatterien zur Regelung des Ganges der rotirenden Umformer, die Wechselstrom in Gleichstrom verwandeln. (Der Elektrotechniker 1900, Bd. 19, S. 458; Elektrotech. Neuigk.-Anz. 1900, Bd. 3, S. 21.)

Verbesserungen im Betriebe von Accumulatorenwagen will John Milnes dadurch erreichen, dass er in der Mitte zwischen den beiden Strassenbahnschienen, dicht unter dem Pflaster, ein Stromzuleitungskabel entlang führt, das durch dem Strassenniveau angepasste sogenannte Kontaktkästen läuft. Diese Kästen sind in geeignetem Abstand voneinander angeordnet und oben durch einen beweglichen Schiebedeckel geschlossen. Zur Trockenhaltung sind sie mit Drainröhren versehen. Das Kabel ist innerhalb des Kastens von der Isolation an einer Stelle befreit; letztere ist von einem Ring umgeben, der oben ein bewegliches Kabelende trägt. Kommt nun der mit Accumulatoren betriebene Wagen an solchen Kasten, so wird durch irgend eine mechanische oder automatische Vorrichtung der Deckel geöffnet, man nimmt das bewegliche Kabelende aus dem Kasten und verbindet es mit der Accumulatorenbatterie. Nach erfolgter Aufladung der Batterie wird das Kabelende wieder in den Kasten hineingelegt, der Kastendeckel geschlossen, und der Wagen fährt bis zum nächsten Kasten. Die Ladezeit bei jedem Kasten, der sich meist an einer Haltestelle befindet, ist auf etwa 5 Minuten bemessen. Die Vorteile dieses Systems bestehen in der Anwendung einer kleineren Anzahl von Accumulatorenzellen und demgemäss in einem geringeren Gewicht der Batterie, als sonst erforderlich wäre; ferner bietet das System Fuss-

Digitized by Google

gängern und Tieren beim Überschreiten der Strassenbahn absoluten Schutz. (E. P. 3999 vom 23. Febr. 1899.) S.

Umständlich und für einigermaassen starken Verkehr unbrauchbar. D. Schriftl.

Für Selbstfahrer wäre es wünschenswert, dass eine Batterie von 44 Zellen als Einheit genommen und dass Normalzellen und -stöpsel eingeführt würden, um das Auswechseln und Laden überall möglich zu machen. (Electr. World and Engin. 1900, Bd. 35, S. 275.)

Europäische Arten von elektrischen Selbstfahrern beschreibt Electrical World a. Engin. 1900, Bd. 35, S. 207.

Ein **Automobil-Vorspann**, der auf zwei Rädern den Batteriekasten und darunter den Motor enthält, und bei den verschiedensten Arten der gewöhnlichen Wagen an Stelle der Vorderräder angebracht werden kann, bringt die Automobile Forecarriage Comp. auf den Markt. (Electr. Review, N. Y., 1900, Bd. 36, S. 142.)

Seinen **elektrischen Selbstfahrer** beschreibt W. H. Chapman. (Electrical World a. Engin. 1900, Bd. 35, S. 252.)

Die Elektromobilen im Postdienste[1]; von Dw. Der von C. Kliemt gebaute 56 Ctr. (ohne Ladung) schwere Güterpostwagen hat 42 Zellen (mit Elektromotor und Getriebe 38 Ctr. schwer) in einem langen Hartgummikasten zwischen Vorder- und Hinterachse. Er hat am Werktage 40 km beladen und 18 km leer zurückzulegen, was einer Leistung von 4 Pferden gleichkommt. Der Packetbestellwagen, den die Gesellschaft für Verkehrsunternehmungen lieferte, wiegt 1800 kg, wovon 800 kg auf die Batterie kommen. Deren Kapacität reicht für 30 km bei 14—16 km Geschwindigkeit in einer Stunde. Die durch Steckkontakt erfolgende Ladung beansprucht für 1 km Fahrt 4 Min. Der beiderseitig mit Klappen versehene Accumulatorenraum befindet sich unter dem aufklappbaren Führersitz. Er wird durch zwei über die Decke des Wagens führende Ventilationsschächte gelüftet. Die Stösse werden durch Spiralfedern, die hinter die gewöhnlichen Blattfedern geschaltet sind, sehr gemildert. Der Preis des Wagens beträgt 10000 Mk. An Strom wird auf 1 km für 4,7 Pf. verbraucht unter Zugrundelegung eines Preises von 10 Pf. für 1 Kw-Stde. Beide Preise werden sich ermässigen lassen. Die Hauptübel liegen noch in den Sammlerbatterien. (Elektrotechn. Anz. 1900, Bd. 17, S. 521.)

Berlin. Nach dem zweiten Teil des Jahresberichts des Vereins Berliner Kaufleute und Industrieller für das Jahr 1899 waren die Accumulatorenfabriken gut beschäftigt. Der im Jahre 1898 eingetretene Preisrückgang scheint günstig gewirkt zu haben, indem jetzt vielfach an Stelle von Maschinen-Aggregaten bis zu 2000 e Accumulatorenbatterien zur Aufstellung gelangen. Auf den elektrischen Bahnen Deutschlands war am 1. September 1899 die Gesamtleistung der verwendeten Accumulatoren auf 13532 Kw gegen 5118 Kw im gleichen Zeitpunkt des Jahres 1898 gestiegen. Dennoch stellte bereits im Juli der Jahresbericht einer unserer ersten Firmen fest, dass das früher vielfach rege Interesse für den Bahnbetrieb mit Accumulatoren nachgelassen hat. Thatsächlich führten in Berlin die im Dezember eingetretenen zahlreichen Verkehrsstörungen auf den mit Accumulatorenwagen befahrenen Stecken der Strassenbahn dazu, diese Betriebsweise einzuschränken und dafür den Oberleitungsbetrieb einzuführen. (Vgl. zu letzterem C. A. E. S. 20, 41, 45, 63 u. 107.)

— Die Erfahrungen, die bei den Wettbewerbfahren mit Elektroautomobilen auf der letzten Berliner Automobilausstellung gemacht worden sind, sollen für eine entsprechende umfassender vorbereitete Veranstaltung im Frühling dieses Jahres benutzt werden. Mit der Ausführung hat der Mitteleuropäische Motorwagen-Verein einen Spezial-Ausschuss unter Leitung des Berliner Stadtelektrikers Dr. Kallmann betraut.

Los Angeles, Cal. Eine illustrierte Beschreibung des Accumulatoren-Raumes des Feuermelde- und Polizei-Telegraphen-Amts bringt Electrical World and Engineer 1900, Bd. 35, S 251. Er enthält in 8 Reihen zu je 4 übereinander 900 Zellen Type 3 B der Electric Storage Battery Company.

Moskau. Auf den elektrischen Linien der ersten Strassenbahn-Gesellschaft, die Erich Krannhals (Elektrotechn. Zeitschr. 1900, Bd. 21, S. 113) beschreibt, verkehrt versuchsweise ein Accumulatorwagen, der mit einer Batterie von 200 Tudorzellen à 30 A.-St. von 2,8 t Gewicht ausgerüstet ist. Die Ladung erfolgt von der Oberleitung aus.

New York. James T. Allen hat die auf Selbstfahrer bezüglichen Patente von 1789 bis 1. Juli 1899 zusammengestellt.

— Von dem von uns auf S. 104 erwähnten elektrischen Krankenwagen, der 44 Zellen enthält, bringt Electr. World and Engin. 1900, Bd. 35, S. 298 einige weitere Mitteilungen mit Abbildung.

Österreich. In seinem Artikel über die Lage der Starkstromindustrie in Österreich-Ungarn 1899 bespricht Emil Honigmann (Elektrotechn. Zeitschr. 1900, Bd. 21, S. 115) auch die Lage der Accumulatoren-Industrie, in der nach erbittertem Konkurrenzkampf eine Kartellierung einzutreten scheint. Die Accumulatoren-Tramwaywagen haben sich bewährt und wegen Antipathie gegen das Oberleitungssystem Aussicht zur Einführung in grösserem Maassstabe. Von ganz besonderer Bedeutung für die Accumulatoren-Industrie wird aber die wachsende Verbreitung der Selbstfahrer werden.

Paris. Ein neuer Gesetzentwurf bestimmt, dass die Jahresgebühr für Patente mit drei Monaten Verzögerung bezahlt werden kann gegen Erlegung eines Zuschlags von 30 Frcs.

— Gestorben am 23. Februar im 65. Jahre E. Andréoli, bekannter Fachschriftsteller und Ozon-Fachmann.

Rom. Der italienische Generalstab hat einige Selbstfahrer für die Feldartillerie bestellt.

Geschäftliche und Handelsnachrichten.

Atlantic City, N. J. Gegründet The Oceanic Automobile Comp. mit 400000 $ Grundkapital.

Berlin. In das Gesellschaftsregister wurde eingetragen: Nr. 192. Lehnhoff Accumulatoren-Werke, Gesellschaft mit beschränkter Haftung. Gegenstand des Unternehmens ist Verwertung der Erfindung des Technikers Rudolf Lehnhoff in Tempelhof auf dem Gebiete der Accumulatoren-

[1] Vgl. C. A. E. S. 88/89.

Digitized by Google

industrie, Einrichtung, Unterhaltung und Verwertung von Gebrauchsgegenständen in dieser Branche, von Strassen- und Eisenbahnen, von automobilen Fahrzeugen u. s. w., von elektrischen Einrichtungen für den Wasserverkehr; Erwerb und Verwertung von Patenten und Erfindungen auf dem Gebiet der Accumulatorenindustrie. Das Stammkapital beträgt 100000 Mk. Geschäftsführer ist Rudolf Lehnhoff. Der Gesellschaftsvertrag ist am 8. Februar 1900, ein Nachtrag zu demselben am 14. Februar 1900 festgestellt.

Berlin. Die Grosse Berliner Strassenbahn verwandte 1899 166449 Mark (1,52% der Ausgaben), 1898 67573 Mark (0,67%) auf Unterhaltung der Accumulatoren. Die Umgestaltung des 356721 m grossen Bahnnetzes in elektrischen Betrieb wird Ende 1900 im grossen und ganzen vollendet sein.

— In der letzten Aufsichtsratssitzung der Union Electric.-Ges. wurde beschlossen, der Generalversammlung am 3. April eine Dividende von 10% (i. V. 12%) vorzuschlagen. Gleichzeitig beschloss der Aufsichtsrat die Erhöhung des Kapitals um 6 Mill. Mark auf 24 Mill. Mark und die Ausgabe einer 4½ proz. bis 1906 unkündbaren und mit 103% rückzahlbaren Obligationsanleihe im Gesamtbetrage von 10 Mill. Mark.

— Die Vereinigte Accumulatoren- und Elektricitätswerke Dr. Pflüger & Co. haben ihre Bureaus von der Kreuzbergstrasse nach Luisenstrasse 45 I verlegt.

Bremen. Der Generalversammlung der Allgemeinen Gas- und Elektricitätsgesellschaft wird, wie im Vorjahre, eine Dividende von 6% vorgeschlagen werden. Das Gewinnsaldo von 48101 Mark wird auf neue Rechnung vorgetragen werden.

Charleston, W. Va. Gegründet: The International Anderson Mobile Comp. mit 2 Mill. $ Kapital.

Dartford. Der Urban District Council schreibt die Lieferung von Accumulatoren zum 27. März aus.

Gera-Untermhaus. Die Firma Deutsche Kugellager-Wagenachsenfabrik Friedrich Hering ist umgeändert in Deutsche Automobilindustrie Friedrich Hering.

Hamburg. Die Vereinigten Elektricitätswerke, A.-G., Dresden, haben hier eine Zweigniederlassung errichtet.

Indianapolis. Die zweitgrösste Automobilanlage in den Vereinigten Staaten ist mit 2 Mill. $ investiertem Kapital gegründet worden.

Köln. Die Kölner Elektricitäts-A.-G. vormals Louis Welter & Co. hat nach reichlichen Abschreibungen einen Reingewinn von 92046 Mark zu verzeichnen, wovon 9% (i. V. 7½) als Dividende verteilt und 11556 Mark vorgetragen werden sollen.

Lancaster. Angebote auf Accumulatoren werden zum 22. März verlangt.

London. Für das Lancashire-Landesasil, Rainhill, werden zum 22. März Angebote auf eine Sammlerbatterie von 1200 A.-St. Kapacität und auf Zubehör verlangt.

Milwaukee, Wis. Gegründet wurde The Wood Electric Vehicle Company of Wisconsin mit 100000 $ Grundkapital.

Newark, N.J. Gegründet: The Consolidated Motor Vehicle Comp. mit 1 Mill. $ Kapital.

New York. W., Roche, 42 Vesey St., versendet eine kleine Schrift über sein „New Standard"-Trockenelement. Die Torpedostation hat schon Elemente bestellt.

— Der die grössten englischen und amerikanischen Firmen umfassende Trust, die über 75 Mill. $. Kapital verfügende Anglo-American Rapid Vehicle Comp. wird in kurzem in ihren Geschäftsräumen, Fifth Avenue und 27 street, mehr als 30 Typen von Selbstfahrern ausstellen.

— Mit 21 Mill. Mark Kapital wurde The Automobile Forecarriage Comp. gegründet.

— Electrical Review befürwortet eine Automobil-Ausstellung für Ende Oktober oder Anfang November.

— Das Kriegsministerium hat für Telegraphenzwecke 1000 „O. K."-Zellen bei der Non-Polarizing Dry Battery Comp., 625 Broadway, bestellt.

Paris. Neugründungen: Société continentale de traction et d'éclairage par l'électricité, 60 rue Caumartin. Dauer 60 Jahre. Kapital 4 Mill. Frcs. — Société d'éclairage et de traction par l'électricité, 42 rue des Mathurins. Dauer 50 Jahre. Kapital 1600000 Frcs.

Paterson, N. J. Der Union Transit Company ist die Erlaubnis zur Einrichtung von Selbstfahrer-Verkehr auf den Hauptstrassen erteilt worden.

Peoria, Ill. Die mit 600000 Mark Kapital ausgestattete Peoria Motor Vehicle Comp. will drei Fahrzeuge an einem Tage herstellen.

Reinbek. In das Handelsregister eingetragen Elektricitätswerk Reinbek Ernst Sperling.

Richmond, Va. Gegründet: The American Autocarette Company mit 300000 $ Kapital.

Shanghai. Die Stadt mit ihren macadamisierten ebenen Strassen ist bei der Vorliebe der Chinesen für mechanische Erfindungen, und da alle Wege im Wagen zurückgelegt werden, für Selbstfahrer als gutes Absatzgebiet in Betracht zu ziehen. Am besten wäre es, einen Probewagen laufen zu lassen.

St. Louis. Das Eigentum der Phoenix Battery Manufacturing Company, mit Ausnahme der Rechte an den Andersonschen Patenten, ist an A. N. Barron, Cleveland (Ohio) verkauft worden.

Patent-Listen.

Deutschland.

Anmeldungen.

Kl. 21. M. 15919. Sekundärelement. Titus Ritter von Michalowski, Krakau. — 18. 4. 99. — Wegen Verlegung des Anmeldetages von neuem bekannt gemacht.

„ 39. K. 18338. Verfahren zur Herstellung von hartgummiähnlichen Stoffen. The Kuma Company Limited, 13 St. Helens Place, London, Engl. — 10. 7. 99.

Änderungen in der Person des Inhabers.

Kl. 21. 100825. Voltametrischer Lademelder für Sammelbatterien. Siemens & Halske, Aktiengesellschaft, Berlin.

Digitized by Google

Kl. 21. 103193. Voltametrischer Lademelder für Sammelbatterien; Zus. z. Pat. 100825. Siemens & Halske, Aktiengesellschaft, Berlin.

Gebrauchsmuster-Eintragungen.

Kl. 21. 129445. Abschmelzsicherung für elektrische Leitungen mit in der Ebene zweier hörnerartig gestalteter Drahtbügel liegendem, auswechselbarem Schmelzstreifen. Helios Elektricitäts-Aktiengesellschaft, Köln-Ehrenfeld. — 26. 1. 1900. — H. 13356.

„ 21. 129903. Gefäss für galvanische Elemente, mit Rippen an der Wandung in Verbindung mit dem Boden des Gefässes. B. Zschökel & Co., Leipzig. — 8. 1. 1900. — Z. 1798.

„ 21. 129943. Sammelbatterie mit trogförmig über einander gestellten und die Erregerflüssigkeit aufnehmenden Doppelelektroden, bei welchen die wirksame Masse innerhalb den Boden konzentrisch umziehender Rinnen liegt. Albert Tribelhorn, Zürich. — 5. 2. 1900. — T. 3388.

„ 21. 130074. Verteilungsschalttafel mit aufmontierten Sicherheitsstöpseln und Schutzkappe für die Anschlusskontakte. Allgemeine Elektricitäs-Gesellschaft, Berlin. — 7. 2. 1900. — A. 3899.

„ 21. 130143. Elektrisches Messinstrument mit Stromwender zum Umschalten bei falscher Einschaltung. Aktien-Gesellschaft Elektricitätswerke (vorm. O. L. Kummer & Co.), Niedersedlitz bei Dresden. — 8. 2. 1900. — A. 3905.

Verlängerung der Schutzfrist.

Kl. 21. 70867. Verbindung der Zellen u. s. w. Max Hartung, Guben. — 16. 2. 97. — H. 7261.

England.

Anmeldungen.

3033. Verbesserungen an elektrischen Accumulatorenplatten oder Elektroden. Francis Louis Berners und James Arnold Smith, London. — 15. 2. 00.

3192. Elektrische Batterie und ihre Anordnung in Verbindung mit elektrischen Motorwagen. Angel de Castro und Henry Wilhelm Schlomann, London. — 17. 2. 00.

3361. Verbesserungen in der Herstellung von Sekundärbatterien. John Garfield Hathaway, London. — 20. 2. 00.

Angenommene vollständige Beschreibungen.

1899:

3469. Primärbatterie. Encausse und Encausse.

5647. Sekundärbatterien. Gladstone und Beckett.

8358. Elektrische Sammler- oder Sekundärbatterien. Niblett und Sutherland.

25011. Primärbatterie. Thompson (Erf. Fontaine).

1900:

675. Elektrische Batterien. Lake (Erf. Mc. Cartney).

Frankreich.

Mitgeteilt von Martin Hirschlaff, Berlin NW., Mittelstr. 43.

292699. Elektrischer Accumulator. Goldstein (durch Armengaud jeune, boul. de Strasbourg. 23, Paris). — 20. 9. 99.

Österreich.

Zusammengestellt von Ingenieur Victor Monath, Wien I, Jasomirgottstrasse 4.

Auslegungen.

Kl. 21b. Verfahren zur Herstellung von Elektrodenplatten für elektrische Sammler, dadurch gekennzeichnet, dass die Platten wiederholt und bei jedesmaliger Wendung zwischen mit messerartig wirkenden Schraubengewinden versehenen Walzen hindurchgeführt und dadurch auf den Oberflächen mit feinen spitzen Erhöhungen versehen werden, worauf durch zweimaliges Hindurchführen der Platten zwischen den Walzen die Erhöhungen in durch ein Netz von tieferen Einschnitten getrennte Gruppen geschieden werden. Behufs Stromverteilung sind Einschnitte oder Schlitze vorgesehen, die mit Isoliermaterial ausgefüllt und so angeordnet sind, dass der Strom sich gleichmässig über die Platte verteilen muss. Robert Berks, Wien, und Julius Renger, Bélabanya (Ungarn). — Angem. am 13. 4. 99.

Ungarn.

Zusammengestellt von Dr. Béla von Bittó.

Anmeldungen.

Neuerungen an Sekundärelementen. Eugen Carl Lee, London. — 4. 7. 99.

Galvanische Batterie. Peter Offenbroich, Coblenz. — 7. 9. 99.

Galvanisches Element mit geschmolzenen Elektroden. Stepney William Rawson. — 17. 11. 99.

Accumulator. Georg Dareking und Aug. Brandes, Hannover. — 18. 12. 99.

Elektrische Accumulatorenplatte. Franz Loppé, Heinrich Paul Morin, Adolf Johann Georg Griner und Philipp Denis Martin, Paris. — 25. 7. 99.

Accumulator. Pascal Marino, Brüssel. — 8. 1. 00.

Verfahren zur Darstellung von Accumulatorelektroden. Dr. Zdizlaw Stanecki, Lemberg. — 15. 12. 99.

Erteilungen.

17279. Verfahren zur Darstellung von festen und sehr porösen Stromsammlermassen. Philipp Friedrich Karl Steudebach, Leipzig, und Friedrich Max Heinrich Reitz, Dewitz-Döbitz. — 17. 9. 99.

17311. Elektrischer Accumulator. Pascal Marino, Brüssel. — 17. 12. 98.

Vereinigte Staaten von Amerika.

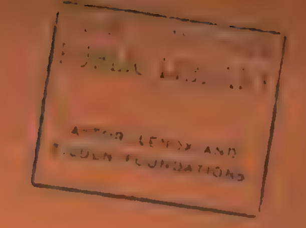
642953. Elektrische Batterie. Die parallelen Zinkplatten tauchen mit unteren Schenkeln in Quecksilbernäpfe. H. Blumenberg jun. und F. C. Overbury, New York. — 27. 3. 99.

Briefkasten.

E. in D. Die Firmen, um die es sich in unserer Mitteilung Heft 1, S. 23 unter „London“ handelt, sind die London Electric Cab Company und die Electric Omnibus Company. Es scheint, dass ihre Misserfolge mehr auf falsche kaufmännische Dispositionen, als auf die Missstände bei Verwendung der Sammlerbatterien zurückzuführen sind. Wenigstens behauptet die Electric Power Storage Company, dass ihre Zellen allen gestellten Anforderungen entsprochen hätten.

Verantwortlicher Redakteur: Dr. Franz Peters in Charlottenburg. — Verlag von Wilhelm Knapp in Halle a. S.
Druck der Buchdruckerei des Waisenhauses in Halle a. S.

Digitized by Google



Centralblatt
für
Accumulatoren- und Elementenkunde.

Organ für Wissenschaft und Technik,
mit besonderer Berücksichtigung des Accumobilismus.

Unter Mitwirkung hervorragender Fachgenossen
herausgegeben von
Dr. Franz Peters, Westend-Berlin.

Verlag von **Wilhelm Knapp** in Halle (Saale).

I. Jahrgang. 1. April 1900. **Nr. 7.**

Das „Centralblatt für Accumulatoren- und Elementenkunde" erscheint monatlich zweimal und kostet vierteljährlich Mk. 4,- für Deutschland und Österreich-Ungarn, Mk. 5,50 für das Ausland. Bestellungen nehmen jede Buchhandlung, die Post (Post-Ztgs.-Kat. : Nachtrag Nr. 1527a), sowie die Verlagsbuchhandlung von Wilhelm Knapp in Halle (Saale) entgegen. Inserate werden die dreigespaltene Zeile mit 30 Pfg. berechnet. Bei Wiederholungen tritt Ermässigung ein.

Beiträge werden an Herrn Dr. Franz Peters, Westend-Berlin, Platanen-Allee [illegible] erbeten und gut honoriert. Von Originalarbeiten werden, wenn andere Wünsche **auf den Manuskripten** oder **Korrekturbogen** nicht geäussert werden, den Herren Autoren 25 Sonderabdrücke zugestellt.

Inhalt des siebenten Heftes.

	Seite
Accumobilbatterien in Bezug auf Forderung und Leistung. Von Ingenieur Vollmer	123
Untersuchungen an weich gewordenen positiven Accumulatorenplatten. Von Franz Peters	125
Rundschau über Wissenschaft und Technik der galvanischen Elemente und Accumulatoren	128
Accumobilismus	135
Berichte über Vorträge	137
Neue Bücher	137
Gesetzgebung	138
Verschiedene Mitteilungen	138
Geschäftliche und Handelsnachrichten	139
Patent-Listen	141

Vereinigte Accumulatoren- u. Elektricitätswerke

Dr. Pflüger & Co.

BERLIN NW., Luisenstrasse 45'

liefern

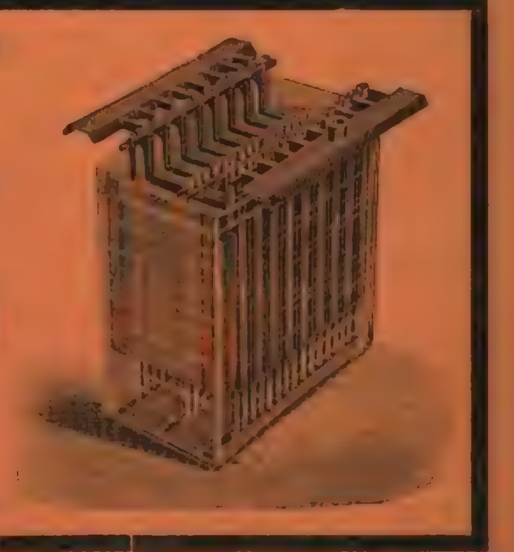
ACCUMULATOREN

für

stationäre Anlagen, Automobilen

überhaupt für jeden Zweck und jede Leistung.

—◇ Preislisten kostenfrei. ◇— (6)



Deutsche Celluloid-Fabrik, Leipzig-Plagwitz.

Celluloid

für technische und elektrotechnische Zwecke.

Accumulatorenkasten (4)

— aus bestem, säurefesten Material. —

Watt, Akkumulatoren-Werke, Aktien-Gesellschaft, Zehdenick a. d. Havel.

400 PS. Wasserkräfte.

Akkumulatoren nach D. R.-Patenten

250 Arbeiter und Beamte.

stationär für Kraft- u. Beleuchtungs-Anlagen u. Centralen.

Pufferbatterien für elektr. Bahnen.

Weitgehende Garantie. Lange Lebensdauer.

transportabel mit Trockenfüllung für alle Zwecke.

Strassenbahnen, Automobilen, Locomotiven, Boote etc.

Gute Referenzen.

Schnellboot Mathilde 11,6 m lang, 1,8 m breit, 0,8 m Tiefgang. 8—9 km 36 Std., 11—12 km 16 Std., 18 km 3 Std.

Einrichtung vollständiger electrischer Beleuchtungs- u. Kraftübertragungsanlagen.

Bewährteste Fabrikate! Mässige Preise! Günstige Zahlungsbedingungen!

Installateuren und Wiederverkäufern werden besondere Erleichterungen gewährt. (20)

ACCUMULATOREN

(D. R. P.) **Für Licht und Kraft.** (D. R. G. M.)

Für schnelle und langsame Entladung.

Bleiwerk Neumühl Morian & Cie.

Neumühl (Rheinland) (1)

Fabrik für Walzblei, Blei- und Zinnröhren, Bleidraht und Plomben.

Max Kaehler & Martini

Fabrik chemischer und elektrotechnischer Apparate.

BERLIN W., Wilhelmstrasse 50.

Neue elektrochemische Preisliste auf Wunsch frei.

Einrichtung elektro- und physikochemischer Laboratorien für Wissenschaft und Industrie.

Sämtliche Materialien zur Herstellung von Probe-Elementen und Accumulatoren.

Normal-Elemente.

Apparate und Instrumente zur Prüfung von Elementen und Accumulatoren. (5)

Alle elektrochemische Bedarfsartikel.

Wasser-Destillir-Apparate

(19)

für Dampf-, Gas- oder Kohlenfeuerung in bewährten Ausführungen bis zu 10000 Liter Tagesleistung.

E. A. Lentz, Berlin,
Gr. Hamburgerstr. 2.

Cupron-Element

f. Betrieb kl. Glühlampen, Elektromotoren u. elektrochem. Arbeiten.

Umbreit & Matthes.
Leipzig-Plagwitz VII.

THE NEW YORK
PUBLIC LIBRARY

Centralblatt für Accumulatoren- und Elementenkunde.

**Organ für Wissenschaft und Technik,
mit besonderer Berücksichtigung des Accumobilismus.**

I. Jahrgang. 1. April 1900. Nr. 7.

„Mit besonderer Berücksichtigung des Accumobilismus."

Unserem auf Seite 1 entwickelten Programm getreu, haben wir uns bemüht, in unserem „Centralblatte", dessen sechs erste Hefte den in Aussicht gestellten Umfang um die Hälfte überschritten haben, ein vollständiges Bild der Fortschritte sowohl in der wissenschaftlichen Erforschung und Erkenntnis der primären und sekundären Stromquellen als auch in ihrer technischen Herstellung und nicht zum wenigsten in ihren vielseitigen Verwendungsarten zu geben. Unter letzteren ist wohl keine in so aufsteigender Entwicklung begriffen, keine mehr berufen, auch dem Laien ein eindrucksreiches Bild von der Bedeutung unseres Sondergebiets zu geben, als die Benutzung der Accumulatoren in den verschiedensten Arten des Transportwesens. Diese Beachtung, welche die durch Accumulatoren betriebenen Fahrzeuge erheischen, haben wir ihnen von Anfang an in den Spalten unseres Blattes geschenkt, und werden es auch in Zukunft thun. Zum besonderen Ausdruck dessen ist der Untertitel unserer Zeitschrift erweitert worden zu:

**Organ für Wissenschaft und Technik,
mit besonderer Berücksichtigung des Accumobilismus.**

Dieses Anwendungsgebiet der Sammler pflegen, soll nun keineswegs gleichbedeutend sein mit blindem Schwören auf seine Vollkommenheit. Wir wissen sehr wohl, dass ihm noch viele Mängel anhaften und wollen der kritischen Beleuchtung dieser die Spalten unseres Blattes keineswegs verschliessen, wie es der erste Artikel in diesem Hefte erkennen lässt. Wir sind aber nicht minder der festen Überzeugung, dass Wissenschaft und Technik die noch vorhandenen Missstände beheben werden, und dass das durch Accumulatoren betriebene Fahrzeug, sei es Wagen, Locomotive oder Schiff, das Fahrzeug der Zukunft sein wird.

Der Verlag. Die Schriftleitung.

ACCUMOBIL-BATTERIEN IN BEZUG AUF FORDERUNG UND LEISTUNG.

Von Ingenieur *Vollmer.*

Die transportablen Accumulatoren zum Betriebe von Accumobilen bilden seit Jahren und ganz besonders heute den Kernpunkt in der Reihe der brennenden Tagesfragen, welche der nimmer rastenden Technik stets aufs Neue aufgegeben werden. Ist es in jüngster Zeit auch gelungen, der Lösung des accumobilen Betriebes von Fahrzeugen auf schienenlosen Wegen bedeutend näher zu rücken, so ist dieser Erfolg dennoch immer noch nicht ausschlaggebend genug, um die einleuchtende reaktionelle Umgestaltung unserer Verkehrsverhältnisse Schlag auf Schlag zu verwirklichen.

Immerhin kann schon heute für bestimmte Fälle von einer Existenzberechtigung dieses Betriebes gesprochen werden, und es sei der Zweck dieser Zeilen, die Anforderungen und den heutigen Stand der transportablen Accumulatoren zum Betriebe von Fahrzeugen zu kennzeichnen.

Es liegt in der Natur der Sache, dass an ein Elektromobil mit Hinsicht auf die unendliche Variation der Beschaffenheit unserer Verkehrsstrassen die vielseitigsten Beanspruchungen gestellt werden, die sich alle in dem sog. Energieträger, dem Accumulator konzentrieren, welcher diesen unabänderlichen wechselseitigen Forderungen zu entsprechen hat.

Diese letzteren, welche sich noch durch die Änderung der Fahrgeschwindigkeit, häufiges Anfahren etc. erhöhen, bedingen die variabelste Stromentnahme des Accumulators resp. eine äusserst schwankende Entladestromstärke.

Hiermit nicht zufrieden, werden aber in praktischer und wirtschaftlicher Hinsicht neben geringstem Eigengewicht, grösstmöglichster Kapacität, minimalstem Volumen, noch hohe Lebensdauer von dem Accumulator gefordert.

Es ist einleuchtend, dass diese Bedingungen von dem von Natur aus sehr empfindlichen, schwerfälligen und unschmiegsamen Accumulator der Gegenwart nur in weiten Grenzen erfüllt werden können.

Die zur Zeit in Betracht kommenden Systeme zergliedern sich einerseits in die sogenannten Planté-Accumulatoren, bestehend aus reinen Bleiplatten von grosser Oberfläche, andererseits in Masseaccumulatoren (Faure) mit Bleigitter oder Bleirahmen.

Diese beiden Accumulatorensysteme haben in Bezug auf ihre Anwendung zum vorliegenden Betriebe bestimmte Eigenschaften, welche sie mit Hinsicht auf die Verschiedenartigkeit des Betriebes und auf bestimmte Forderungen gegenseitig zum Vor- und Nachteil unterscheidet.

Der Planté-Accumulator besitzt die besonders günstige Eigenschaft, äusserst hohe Stromforderungen, also grosse Entladestromstärken zuzulassen,

Digitized by Google

ohne hierbei wesentlich an Ökonomie einzubüssen, andererseits ist auch die Ladezeit eine sehr geringe, so dass man z. B. eine Batterie von 80 Amp.-Std. Kapacität im Zeitraum von 15 Min. aufladen kann.

Diese Vorteile, welche auch in einer etwas grösseren Lebensdauer zu suchen sind, werden jedoch wieder sehr beeinträchtigt durch die Nachteile, welche in dem schweren Gewicht, dem grösseren Volumen und der geringeren Kapacität zu suchen sind.

Unter Zugrundelegung einer der leichtesten Ausführungen dieser Art Accumulatoren würde z. B. das Gewicht desselben zum Betriebe eines viersitzigen Fahrzeuges und bei Anwendung von 44 Zellen à 13 kg = 572 kg betragen. Die Kapacität wäre in diesem Falle bei dreistündiger Entladung rund 80 Amp.-Std., somit ca. 6,15 Amp.-Std. pro 1 kg komplettes Zellengewicht. Mit Hinsicht auf das Volumen pro Zelle würden ca. 12,8 Amp.-Std. auf 1 cbdcm Zellenvolumen entfallen. Die Leistungsfähigkeit eines mit dieser Batterie ausgerüsteten Fahrzeuges würde bei obiger Grösse ca. 25—30 km bei einmaliger Ladung im allergünstigsten Falle betragen.

Demgegenüber sind die guten Eigenschaften des leichten Masseaccumulators gerade umgekehrt aufzufassen. Derselbe besitzt bei geringerem Eigengewicht, geringerem Volumen weit grössere Kapacität, aber er hat leider den grossen Nachteil, dass bei Überschreiten seiner ohnedies sehr niederen, normal zulässigen Entladestromstärke sowohl seine Kapacität als auch seine Lebensdauer ungemein rasch beeinträchtigt wird. Eine mehrmalige hohe Entladung kann die Batterie in wenigen Tagen unbrauchbar machen. Andererseits ist aber auch die Ladezeit eine sehr hohe; sie würde z. B. bei 80 Amp.-Std. ca. 4—5 volle Stunden in Anspruch nehmen.

Den erstgenannten Nachteil beseitigt man neuerdings mit Erfolg dadurch, dass man die Stromforderung des Fahrzeuges bei normaler Fahrgeschwindigkeit auf eine normale 5stündige Entladestromstärke der Batterie bezieht und die Grösse derselben hiernach bestimmt.

Eine derartige Batterie würde im Gegensatze zum vorerwähnten System unter Zugrundelegung von 80 Amp.-Std. bei 3stündiger Entladung folgende Verhältnisse besitzen:

Gesamtgewicht bei 44 Zellen à 10 kg 440 kg.
Kapacität pro 1 kg Zellengewicht . . 8 Amp.-Std.
Kapacität pro 1 cbdcm Zellenvolumen 21,4 Amp.-Std.

Mit dieser Batterie ausgerüstet könnte das oben erwähnte Fahrzeug ca. 40—45 km zurücklegen, was sich durch das geringere Gewicht der Batterie und die hieraus folgende leichtere Konstruktion des Fahrzeuges ermöglicht.

Aus dem Vergleiche dieser Daten geht eine Überlegenheit des letzteren Accumulatoren-Systems hervor. — Zieht man jedoch in wirtschaftlicher Beziehung die Lebensdauer beider in Frage, so zeigt zur Zeit die Praxis, dass die Plantéplatte eine grössere Lebensdauer besitzt.

Auf Grund verschiedener Versuche erzielte man unter günstigen Verhältnissen mit ihr ca. 200 brauchbare Entladungen. — Bei Anwendung der Masseplatte wurden höchstens 120—150 solcher erreicht. Zur Regenerirung der Batterie wurde hierauf der Austausch der positiven Platten notwendig, welche Manipulation man ungefähr auf ein Viertel des Anschaffungswertes der Batterie veranschlagen darf.

Die geringere Lebensdauer der Masseplatte bei leichter Ausführung ist darauf zurückzuführen, dass infolge der Volumenschwankungen derselben nach und nach ein Lockern der aktiven Masse herbeigeführt wird, wodurch sich die elektrische Leitungsfähigkeit zwischen ersterer und dem Bleigitter verschlechtert, oder eine direkte Zersetzung des ohnedies sehr schwach gehaltenen Bleigitters selbst stattfindet.

In Bezug auf die Abmessungen der Batterie ist zu erwähnen, dass die bis jetzt angestellten Versuche mit äusserst günstig laufenden Elektromobilen eine Stromforderung von 80—85 Watt pro Tonnen-Kilometer-Stunde und gutem ebenem Terrain (T × km/Std.) ergaben.

Es wäre somit die elektrisch zu leistende Arbeit: $A = e \cdot i = 80 \cdot T \times$ km/Std. Unter Zugrundelegung einer mittleren Betriebsspannung von 80 Volt (sehr gebräuchlich) wäre also: $A = 80 \times i = 80 \cdot T \times$ km/Std. und hieraus folgert in Bezug auf den normalen Stromverbrauch die einfache Faustregel:

$$i = \text{Tonnen} \times \text{km/Std.}$$

Für diese mittlere Entladestromstärke wäre die Grösse der Accumulatorenbatterie zu bestimmen.

Aus dem Vorausgegangenen lässt sich nun die ökonomische Anwendung der einzelnen Accumulatorensysteme für bestimmte Betriebsverhältnisse ohne Weiteres ableiten.

Es wird der Plantéaccumulator da mit Vorteil gebraucht werden, wo es weniger auf grosse Streckenleistung, aber auch auf hohe Stromforderung ankommt. — In diesem Falle wäre dem animalischen Betriebe bei Vorhandensein von entsprechend ver-

Digitized by Google

teilten Ladestationen im Grossbetriebe mit Erfolg die Stirne zu bieten. —

Umgekehrt wird der Masseaccumulator dort eine Existenzberechtigung besitzen, wo es auf grosse Streckenleistung, leichte, elegante Bauart des Fahrzeuges und weniger auf grosse Wirtschaftlichkeit ankommt, wie dies ganz besonders bei Luxusgefährten der Fall sein dürfte.

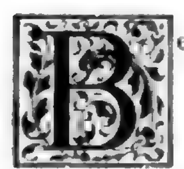
Die heutige Accumulatorentechnik ist also allerdings in der Lage, die Existenzfähigkeit elektrisch betriebener Fahrzeuge für bestimmte Betriebsverhältnisse zu sichern; sie hat aber leider noch nicht diejenige Höhe erreicht, für welche der Accumulator als Energieträger und einzig ausschlaggebender Faktor zur einleuchtenden Reformation unserer gesamten Verkehrsverhältnisse berufen ist.

Die Begründung dieser neuen Industrieepoche ist dem heutigen, an der Grenze seiner für diesen Betrieb nur teilweise entsprechenden Leistungsfähigkeit angelangten Accumulator voraussichtlich nicht beschieden.

Er benötigt zu einem durchschlagenden Erfolge eine weit grössere Leistungsfähigkeit und Dauerhaftigkeit, welche wahrscheinlich nur in einer ganz neuen wissenschaftlichen Richtung und Grundlage zu erreichen sein wird.

UNTERSUCHUNGEN AN WEICH GEWORDENEN POSITIVEN ACCUMULATORENPLATTEN.

Von *Franz Peters.*



Bei Bleisuperoxydplatten, deren aktive Masse künstlich eingetragen worden ist, beobachtet man nach einer bestimmten Anzahl von Entladungen, dass die wirksame Substanz, die vorher von normaler Festigkeit war, an der Oberfläche weich und schmierig wird. Dieses Erweichen setzt sich bei weiterem Gebrauche des Sammlers allmählich nach der Mitte zu fort und erreicht schliesslich einen solchen Grad, dass die wirksame Substanz aus den Rahmen oder Gittern herausfällt.

Ueber die Ursache dieses Weichwerdens habe ich in der bisherigen Litteratur nichts finden können. Zu ihrer Aufklärung habe ich deshalb eine Reihe von Versuchen nach den verschiedensten Richtungen hin unternommen. Aus ihnen sind im folgenden einige herausgegriffen worden, die zu einer plausibeln Erklärung der Erscheinung geführt haben. Ich veröffentliche die von mir gefundenen Thatsachen und die daraus gezogenen Schlussfolgerungen, um Fachgenossen Gelegenheit zu geben, sie durch Untersuchung solcher weich gewordenen Bleisuperoxydplatten, die ihnen etwa in die Hände kommen, zu prüfen, und um einen Meinungsaustausch über die Ursache des Weichwerdens anzuregen.

Mir drängte sich zunächst der Gedanke auf, ob normal harte positive Platten und nach demselben Verfahren hergestellte, gleich lange formierte Elektroden, deren Masse bis auf einige mm von der Oberfläche nach innen zu weich geworden war, in der chemischen Zusammensetzung ihrer wirksamen Substanz Unterschiede aufweisen würden.

Aus den Platten wurden sowohl von der Oberfläche als auch aus der Mitte Proben entnommen und durch Waschen mit destilliertem Wasser vollständig von Schwefelsäure befreit. Ob das Wasser kalt oder warm verwendet wird, macht keinen Unterschied in den Resultaten aus. In den lufttrockenen Proben wurde der aktive Sauerstoff und das Bleisuperoxyd durch Versetzen mit Oxalsäure und Zurücktitrieren des nicht oxydierten Anteils der letzteren mit Kaliumpermanganat bestimmt. Der Gesamtbleigehalt wurde nach Lösen der Substanz in Salpetersäure unter Zusatz von Wasserstoffsuperoxyd und nach Zerstören eines Ueberschusses des letztern durch Elektrolyse der Lösung ermittelt. Die in der Masse vorhandene Menge Bleioxyd wurde durch Auskochen mit Salpetersäure von 1,2 spez. Gew., Digerieren des Rückstandes in der Wärme mit salpetersäurehaltigem Wasser und Elektrolyse der vereinigten Filtrate bestimmt.

Die Ergebnisse der Analysen sind in den beiden Tabellen auf Seite 126 enthalten.

Die geringen Unterschiede im Gehalte der oberflächlichen Masse bei den normalen und bei den weich gewordenen Platten an aktivem Sauerstoff und an Bleisuperoxyd müssen auf Rechnung von Zufälligkeiten gesezt werden, besonders darauf, dass die Elektroden mit der weich gewordenen Masse vor der Untersuchung etwas länger ohne Ladestrom gestanden hatten als die normalen Platten.

Vergleicht man aber den Gehalt der positiven wirksamen Substanz an aktivem Sauerstoff und an

Digitized by Google

Weiche Massen.

	Oberfläche mit kaltem Wasser gewaschen	Oberfläche mit heissem Wasser gewaschen	Mitte
1. Proz. aktiver Sauerstoff	2,99 (Mittel aus 3 Best.)	3,03 (Mittel aus 3 Best.)	4,53 (Mittel aus 3 Best.)
2. Proz. Bleisuperoxyd (direkt bestimmt)	44,63 (Mittel aus 3 Best.)	45,33 (Mittel aus 3 Best.)	67,69 (Mittel aus 3 Best.)
3. Proz. Bleisuperoxyd (berechnet aus 4 u. 5)	44,26	—	67,23
4. Proz. Bleioxyd der Gesamtmenge Blei (inkl. des als Bleisuperoxyd vorhandenen) entsprechend	81,14 (Mittel aus 2 Best.)	—	87,48 (Mittel aus 2 Best.)
5. Proz. Bleioxyd der Menge Blei, die als Bleioxyd in der akt. Masse vorhanden ist, entsprechend	39,84 (Mittel aus 3 Best.)	—	24,75 (Mittel aus 3 Best.)
6. Proz. Glühverlust (wirksamer Sauerstoff und Hydratwasser)	3,60 (Mittel aus 3 Best.)	3,54	5,26 (Mittel aus 3 Best.)
7. Proz. Hydratwasser (berechnet aus 6 u. 1)	0,61	0,51	0,73

Normale Massen.

	Oberfläche mit kaltem Wasser gewaschen	Oberfläche mit heissem Wasser gewaschen	Mitte
1. Proz. aktiver Sauerstoff	3,34 (Mittel aus 3 Best.)	3,10 (Mittel aus 3 Best.)	3,59 (Mittel aus 3 Best.)
2. Proz. Bleisuperoxyd (direkt bestimmt)	48,04 (Mittel aus 3 Best.)	47,59 (Mittel aus 3 Best.)	53,67 (Mittel aus 3 Best.)
3. Proz. Bleisuperoxyd (berechnet aus 4 u. 5)	48,75	—	53,65
4. Proz. Bleioxyd der Gesamtmenge Blei (inkl. des als Bleisuperoxyd vorhandenen) entsprechend	93,05	—	93,94
5. Proz. Bleioxyd der Menge Blei, die als Bleioxyd in der akt. Masse vorhanden ist, entsprechend	47,57 (Mittel aus 3 Best.)	49,73	43,88 (Mittel aus 3 Best.)
6. Proz. Glühverlust (wirksamer Sauerstoff und Hydratwasser)	4,19 (Mittel aus 3 Best.)	4,18	4,61 (Mittel aus 2 Best.)
7. Proz. Hydratwasser (berechnet aus 6 u. 1)	0,85	1,08	1,02

Bleisuperoxyd bei den Proben, die aus der Mitte stammten, mit dem der Oberflächenteilchen, so sieht man, dass er bei der normalen Masse annähernd gleich, bei der weich gewordenen aber in der Mitte bedeutend grösser als an der Oberfläche ist.

Auf Rechnung ungleichmässiger Formierung sind diese Unterschiede nicht zu setzen. Dagegen scheint folgende Annahme etwas für sich zu haben. Die harten Platten haben von dem Grade ihrer Härte, den sie nach der Formierung hatten, wenig eingebüsst, da sie nach jener fast gar nicht in Gebrauch genommen worden waren. Die Bleisuperoxydbildung hat sich in der Mitte, wo der Träger gedrängtere Stromleitungen aufwies als nach aussen hin, im wesentlichen in derselben Höhe wie an der Oberfläche gehalten. Dagegen ist bei den später weich gewordenen Platten durch die häufigen Entladungen und Ladungen, denen sie ausgesetzt wurden, durch die ständigen Zusammenziehungen und Ausdehnungen der Füllmasse eine Auflockerung eingetreten. In der Mitte wurden die loser gewordenen Teilchen durch die darüber liegenden Schichten und die Trägerkonstruktion trotzdem am Ausweichen gehindert und in gutem Kontakt mit den Bleileitern erhalten. Durch die grösser gewordene Porosität wurde die Umwandlung weiterer Mengen Bleioxyd in Superoxyd ermöglicht. An den Oberflächen jedoch wurden schon bei den ersten Ladungen und Entladungen die Masse-Partikelchen in ihrem Zusammenhange unter einander und mit den Bleileitern gelockert, zumal da hier die mechanische Zerstörung durch die aus den positiven Platten sich losreissenden Sauerstoffbläschen besonders wirksam sein konnte. Infolge des dadurch mangelhaft gewordenen Kontaktes konnte auch die Umwandlung des Bleioxyds in Superoxyd nicht wesentlich fortschreiten, musste vielmehr hinter der in der Mitte nicht unbedeutend zurückbleiben. Die gelockerten Masseteilchen konnten viel mehr als die fest haftenden von Schwefelsäure durchfeuchtet werden, sodass sie zuletzt eine schmierige Masse an der Oberfläche der Platten bildeten. Da diese weiche Schicht den Formveränderungen der zunächst darunter liegenden Teilchen kaum mehr Widerstand bietet als bei dem ersten Stadium die äussersten Oberflächenpartikelchen gefunden hatten, muss dieses Weichwerden der positiven aktiven Masse bei fortgesetzten Ladungen und Entladungen immer mehr nach der Mitte der Platten zu vordringen.

Wenn die eben entwickelte Annahme richtig ist, muss es möglich sein, eine oberflächlich weich gewordene Platte wieder vollständig in den Zustand der Härte, den die mittleren Schichten zeigen, zurückzuverwandeln. Dies gelang thatsächlich.

Wird ein Accumulator mit einer oberflächlich weich gewordenen Platte entladen und dann in um-

Digitized by Google

gekehrter Richtung geladen, so findet ein Zusammenziehen der vorher positiven Platte statt. Durch diese Zusammenziehung gelangen die Masseteilchen in innigen Kontakt mit einander und mit den Strom-Zuleitern, d. h. die Platte wird hart, bleibt dabei aber porös. Ein kleiner Teil der Masse, ausschliesslich an der Plattenoberfläche, der sich nicht in die Trägeröffnungen hineinziehen kann, wird mechanisch abgestossen. Wird dann wiederum der Ladestrom umgekehrt, sodass die Platten ihre ursprüngliche Polarität annehmen, so füllen die Masseteilchen bei der Ausdehnung die zwischen ihnen liegenden Poren aus, sodass der Zusammenhang und die Festigkeit der wirksamen Substanz bewahrt bleiben.

Interessant erschien es ferner zu untersuchen, ob die Entladung positiver Platten gleich leicht bei denen mit normal harter und denen mit oberflächlich weich gewordenener aktiver Masse stattfindet. Zu diesen Versuchen wurden zwei Zellen mit je zwei negativen Platten benutzt, die je eine positive Elektrode vom eben erwähnten Unterschiede enthielten. Beide Elemente, deren Elektrolyt aus Schwefelsäure von 24° Bé. bestand, wurden vor dem Beginn der eigentlichen Untersuchung mit 2,5 Ampere 12 Stunden lang aufgeladen.

Die Zelle mit der weichen positiven Substanz, die eine anfängliche elektromotorische Kraft von 2,06 Volt zeigte, gab bei der Entladung bis zum Abfalle der Spannung von 2,002 auf 0 Volt:

$6^1/_4$	Stunden	lang	2	Ampere	=	12,5	A.-St.
1	„	„	3	„	=	3.0	„
$^3/_4$	„	„	2	„	=	1,5	„
$^1/_6$	„	„	0,7	„	=	0,2	„
				zusammen also:		17,2	A.-St.

Die Klemmenspannung 1,8 Volt war nach

$$(6^1/_4 \times 2) + (^2/_3 \times 3) = 12{,}5 + 2 = 14{,}5 \text{ A.-St.}$$

erreicht.

Dahingegen lieferte das Element mit der normalen positiven Platte, das eine elektromotorische Kraft von 2,043 Volt zeigte, in der Zeit, wo die Klemmenspannung von 2,000 auf 0 Volt fiel:

$6^1/_4$	Stunde	lang	2	Ampere	=	12,5	A.-St.
1	„	„	3	„	=	3,0	„
$^{11}/_{12}$	„	„	2	„	=	1.8	„
$^1/_6$	„	„	1,4	„	=	0,2	„
$^1/_2$	„	„	1,35	„	=	0,7	„
$^2/_3$	„	„	1,2	„	=	0,8	„
$^1/_2$	„	„	1,05	„	=	0,5	„
1	„	„	1,3	„	=	1,3	„
				zusammen also:		20,8	A.-St.,

mithin 3,6 Ampere-Stunden, oder 21 Prozent mehr als das Element mit der weichen positiven Platte. Die Klemmenspannung 1,8 Volt wurde aber schneller als bei diesem erreicht, nämlich nach

$$(6^1/_4 \times 2) + (^1/_3 \times 3) = 12{,}5 + 1 = 13{,}5 \text{ A.-St.}$$

Bis zur Klemmenspannung 1,8 Volt fand demnach bei dem Elemente mit normaler positiver Platte die Sauerstoffabgabe leichter als bei dem mit weicher positiver Platte statt. Dieses Verhältnis der beiden Elemente in Bezug auf die Leichtigkeit der Sauerstoffabgabe bleibt sogar noch länger bestehen. Es zeigte nämlich nach

$$(6^1/_4 \times 2) + (1 \times 3) + (^1/_2 \times 2) = 12{,}5 + 3 + 1 = 16{,}5 \text{ A.-St.}$$

das Element mit einer weichen positiven Platte eine Klemmenspannung von 1,223 V.
das Element mit einer normalen positiven Platte eine Klemmenspannung von 0,682 V.

Nach dieser Zeit kehrte sich aber das Verhalten der Sammler in der hier erörterten Beziehung vollständig um. Es sank nämlich innerhalb der nächsten Viertelstunde bei einem Entladestrom von 2 Ampere die Klemmenspannung bei dem Element mit weicher positiver Masse von 1,223 auf 0,410 Volt, dagegen bei dem mit normaler positiver Masse von 0,682 nur auf 0,680 V.

Dieses Verhalten lässt sich ganz gut mit dem früher gemachten Erklärungsversuch für das Weichwerden der positiven wirksamen Substanz in Einklang bringen. Da bei dem Sammler mit normaler positiver Platte der Zusammenhang der aktiven depolarisierenden Masseteilchen mit den Bleileitern durchgängig sehr innig ist, so muss die Sauerstoffabgabe leichter erfolgen als bei der Zelle mit der weichen wirksamen Substanz, die nur mangelhaften Kontakt mit den Stromleitungen hat. Dies gilt aber nur für eine gewisse Zeit, wahrscheinlich so lange, bis der labile Sauerstoff der normal harten positiven Platte aufgebraucht, und alles Bleisuperoxyd in eine der Mennige entsprechende Verbindungsstufe übergegangen ist. Von diesem Augenblicke an giebt das Element mit der harten positiven Elektrode nur noch sehr träge Sauerstoff ab. Die Zelle mit der weichen Anodenmasse hat aber bis zu diesem Zeitpunkte nur erst einen Teil ihres labilen Sauerstoffs verbraucht. Ausserdem ist durch die Zusammenziehung der wirksamen Substanz ihr Kontakt mit den Bleileitern allmählich besser geworden, so dass die Platte jetzt energisch ihren bis dahin aufgesparten Sauerstoff abgeben kann.

Der Widerstand der harten positiven aktiven Masse wich nicht wesentlich von dem der weichen ab. Um ihn zu ermitteln, wurde die vollständig ausgewaschene Substanz trocken zerrieben und in gleich weiten Glasröhrchen durch gleiche Belastungen zu Cylindern von gleicher Höhe zusammengepresst.

Rundschau über Wissenschaft und Technik der galvanischen Elemente und Accumulatoren.

Über eine praktische Form von Normalelementen und Normalelektroden; von Emil Bose. Diese Normalelemente, die direkt zum Aichen von Galvanometern u. s. w. benutzt werden können, zeichnen sich durch geringen inneren Widerstand und besonders dadurch aus, dass sie eine gewisse Stromentziehung vertragen können, ohne abzufallen. Die Stromdichte an den Elektroden ist daher sehr klein. Als Gefäss für die Elemente dienen Exsiccatorgefässe mit ringförmigem Einsatz, die an Stelle des Knopfdeckels eine aufgeschliffene Glasplatte als Verschluss erhalten. Die Anordnung des Elementes geht aus Fig. 126 hervor. Da das Amalgam ringförmig verteilt ist, wird es sehr gleichmässig beansprucht, und ein gleiches gilt von der Quecksilberoberfläche, die von den Stromlinien gleichmässig senkrecht getroffen wird. Bei 12 cm äusserem Ringdurchmesser und 3 cm Ringbreite ist die Amalgam-Elektrodenfläche etwa 80 qcm, und die Bodenfläche für die Quecksilberelektrode ist etwa ebenso gross. Nimmt man ausserdem nur so viel Zink- oder Kadmiumsulfatkrystalle, dass bei allen in Betracht kommenden Temperaturen Sättigung entsteht, so ist der Widerstand der Elemente sehr klein und die Konstanz auch noch bei beträchtlicher Stromentziehung vorzüglich. Ein Clark-Element, dass ca. 12 Ω Widerstand hat, wurde durch ein Milli-Amperemeter von Siemens & Halske mit 1 Ω Widerstand geschlossen. Dabei wurde minutenlang keine Abnahme des Ausschlages trotz eines Stromes von etwas mehr als 0,1 Amp. wahrgenommen. Zum Belege für die Konstanz der Elemente bei Stromentziehung mögen folgende Parallelversuche mit einem Weston- und einem Clark-Element angeführt sein, bei denen sofort nach dem Öffnen des Stromes die Abnahme der E. M. K. bestimmt wurde.

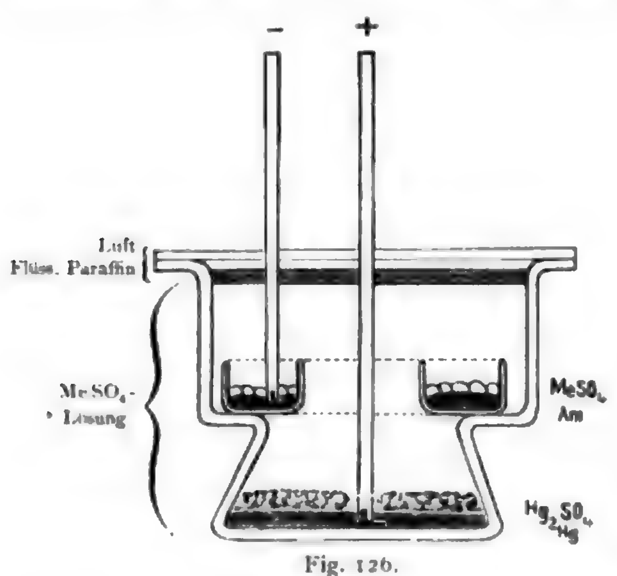


Fig. 126.

Stromstärke in Ampere	Dauer dieser Stromentziehung	Abnahme der E. M. K. nach der Stromentnahme beim	
		Weston-Element	Clark-Element
0,0100	1 Min.	0,0003 Volt	0,0000 Volt
0,0182	3 „	0,0008 „	0,0005 „
0,0279	3 „	0,0016 „	0,0000 „
0,0336	3 „	0,0016 „	0,0011 „
0,0364	49 „	0,0033 „	—
0,0366	60 „	—	0,0029 „

Aus den Zahlen geht hervor, dass sich das Clark-Element noch günstiger verhält als das Weston-Element. Der Vorteil beim Clark-Element wird aber so ziemlich durch den grösseren Temperaturkoeffizienten wieder aufgehoben. Übrigens lassen sich die Elemente leicht in einem grösseren Wasserbad oder Thermostaten unterbringen, so dass man nicht auf ein Bad aus nichtleitender Flüssigkeit angewiesen ist.

Auf der Verwendung derselben Art von Exsiccatorgefässen beruht auch die Ausführungsform der Normalelektroden. Im Boden und im Ringeinsatz befindet sich je eine Kalomel-Elektrode, von denen stets nur eine gebraucht und die andere nur zum Vergleich benutzt wird. Zur Verbindung mit der gegen die Normalelektrode zu messenden Elektrode dient ein Scheidetrichter mit seitlichem Ansatzrohr. Die Trichterkugel enthält die zur Elektrodenfüllung dienende 0,1 norm. Chlorkaliumlösung, mit der das Verbindungsrohr nach jedem Versuch ausgespült wird, um das Eindringen eines anderen Elektrolyten völlig auszuschliessen. Die beiden Elektroden zeigten gegeneinander nur Unterschiede von 10^{-6} bis höchstens 10^{-5} Volt. Das Vorhandensein von zwei Elektroden in dem Gefäss bietet stets die Möglichkeit, sich sofort zu überzeugen, ob und um wieviel etwa das Potential der gebrauchten Elektrode durch Stromentziehung während der Kompensation sich geändert hat. Auch diese Elektroden vertragen natürlich wegen ihrer grossen Oberfläche leicht eine ziemlich beträchtliche Stromentziehung. (Zeitschrift für Elektrochemie 1900, Bd. 6, S. 457.)

Digitized by Google

Neue thermo-elektrische Erscheinungen. Gewisse neue Legierungen sind von R. A. Hadfield dargestellt und von W. F. Barrett, vom Royal College of Science for Ireland zu Dublin, auf ihre physikalischen Eigenschaften hin untersucht worden. Die Legierung besteht aus 68,8 % Eisen, 25,0 % Nickel, 5,0 % Mangan und 1,2 % Kohlenstoff. Ihre elektrischen Konstanten sind; Widerstand bei 15° C. 97,52 Mikroohm pro cm; der Temperaturkoeffizient zwischen 0° und 250° C. ist 0,0008. Bildet man aus dieser Legierung und einem Eisendrahte ein Thermoelement, hält die eine Lötstelle auf der umgebenden Temperatur und erhitzt die andere fortlaufend, so steigt die elektromotorische Kraft schnell bis zu einer Temperatur, die beträchtlich unter Rotglut liegt; alsdann bleibt sie konstant, selbst wenn die Lötstelle der Weissglut ausgesetzt wird. Zum Vergleich hat Verfasser ein zweites Element benutzt aus Platin und Platin-Rhodium (mit 10 % Rhodium), bei dem die elektromotorischen Kräfte, wenn eine Lötung in schmelzendes Eis getaucht und die andere auf die angegebenen Temperaturen erhitzt wird, folgende sind: bei 100° C. 650 Mikrovolt, bei 445° C. 3630 Mikrovolt und bei 1000° C. 9550

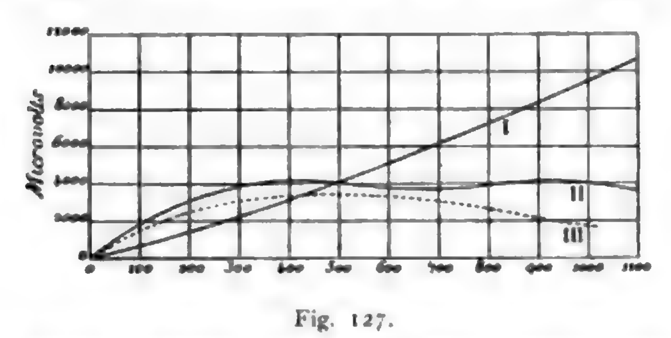


Fig. 127.

Mikrovolt (Kurve I Fig. 127). Die elektromotorischen Kräfte, die ein Element aus Stahl, Nickel, Mangan und reinem Eisen liefert, zeigt Kurve II. Man ersieht aus ihr, dass die E. M. K. des Elements zwischen 300° und 1000° C. um 4000 Mikrovolt schwankt. Die Abweichungen übersteigen nicht ± 4 %. Mit einer merkwürdigen Schwingung durchschneidet die Kurve den Mittelwert der E. M. K. bei den Temperaturen 310°, 540°, 810° und 1030° C. Diese bemerkenswerte für hohe Temperaturen festgestellte Wirkung tritt bei niederen Temperaturen nicht ein; denn kühlt man die vorher erhitzte Lötstelle allmählich auf — 80° C. ab, wobei die andere Lötstelle immer im schmelzenden Eise bleibt, so nimmt die E. M. K. im entgegengesetzten Sinne rasch zu, in dem Maasse wie die Temperatur sinkt. Erhitzt man dann die abgekühlte Lötstelle wieder, so tritt die in Kurve II angezeigte Eigenschaft von neuem wieder auf. Die Kurve II bezieht sich auf reines Eisen. Das gewöhnliche Eisen des Handels giebt analoge Resultate, aber die Schwankungen in der Mittellage sind ausgeprägter. Mit gewöhnlichem Stahl erhält man abweichende Resultate, die Kurve III zeigt. Die E. M. K. ist geringer; sie wächst anfangs, bleibt zwischen 400° und 600° C. nahezu konstant und fällt dann langsam bis 1000° C., der Grenze der Versuche. Die beschriebene Erscheinung tritt nicht ein, wenn man in der Legierung das Eisen durch Platin, Kupfer oder andere Metalle ersetzt. Verf. hat eine Thermosäule von 25 hintereinander geschalteten Elementen konstruirt, deren mittlere E. M. K. zwischen 300° und 1000° C. genau 1/10 Volt beträgt, wenn man eine Lötstelle in einer beliebigen Flamme erhitzt und die andere in schmelzendes Eis taucht. Auf einander folgende Erhitzungen und Abkühlungen der Lötstellen verändern die Resultate nicht. Nimmt man weniger Nickel in die Legierung, so erstreckt sich die Konstanz der E. M. K. auf einen kleineren Temperaturabschnitt. So besteht diese Konstanz der E. M. K. bei einer Legierung mit 19 % Nickel nur zwischen 400° und 750° C. Barrett hat bemerkt, dass die Temperatur des neutralen Punktes in einem Element Kupfer — Eisen oder Kupfer — Stahl nicht dieselbe ist, wenn das Element erhitzt oder abgekühlt wird. Ausserdem sinkt bei einem Element aus Kupfer und weichem Stahl der neutrale Punkt durch successive Erhitzungen, während sich die Temperaturdifferenzen der neutralen Punkte vermindern. Ein Element mit einer 16° kalten Lötstelle, hat folgende Resultate gegeben:

Umkehrungstemperaturen	Reihenfolge der Erhitzungen		
	Erste	Zweite	Dritte
Bei der Erhitzung	640	550	520
Bei der Abkühlung	500	465	465
Neutrale Punkte			
Bei der Erhitzung	328	283	268
Bei der Abkühlung	258	241	241

Nach diesen Zahlen ist es augenscheinlich, dass die Kurve für die E. M. K. eines Thermoelements als Funktion der Temperatur nicht dieselbe ist für steigende wie für fallende Temperaturen. Diese Thatsache hat sich bei allen Elementen ergeben, deren einer Bestandteil Eisen oder eine Eisenlegierung ist. Besteht das zweite Metall aus Platin, so ist der Unterschied zwischen beiden Kurven sehr deutlich; noch bemerklicher bei einem Element aus Platin-Stahl. Eine umgekehrte Erscheinung tritt ein, wenn man ein Element aus der Headfield'schen Legierung und Kupfer oder derselben Legierung und Platin bildet. In beiden Fällen ist die E. M. K. für gewisse Temperaturen geringer beim Erhitzen als beim Abkühlen; aber diese Unterschiede sind zu gering, als dass das Diagramm sie zu zeichnen gestattet. Bei der Legierung Nickel-Mangan-Stahl mit 19 % Nickel und Eisen ist die E. M. K. für bestimmte Temperaturen beim Erhitzen etwas höher als beim Abkühlen, bis zu der Stelle, wo sich die Kurve III abflacht, bei 400° C. In ihrem flachen Teile zwischen 400° und 800° C. liegen beide Kurven nahezu übereinander, mit einem leichten Vorherrschen der Abkühlungskurve. Über 800° C. wird die E. M. K. beim Erhitzen wieder etwas höher als beim Abkühlen, und behält diese Eigenschaft bis

Digitized by Google

zu den höchsten angewandten Temperaturen. Es geht hieraus hervor, dass sich die Kurven zweimal, bei 400° und 800° C. schneiden. Barrett schlägt vor, diesen interessanten Erscheinungen den Namen „Thermo-elektrische Hysteresis" zu geben, analog der magnetischen Hysteresis. Wahrscheinlich ist die thermo-elektrische Hysteresis die Ursache, dass beim langsamen Hin- und Herbewegen eines Eisendrahtes in einer Flamme ein Strom in demselben entsteht, welche Erscheinung Dr. F. T. Trouton beobachtet, und im März 1886 der Société royale zu Dublin mitgeteilt hat. (Philos. Magaz. März 1900; durch L'Industrie électrique 1900, Bd. 9, S. 91.) S.

Über Untersuchungen an Accumulatoren. M. U. Schoop stellte sich die Aufgabe, zu untersuchen, ob die Kapacitäts-Parabel eines Sammlers die Resultante von zwei verschieden gestalteten Kapacitäts-Diagrammen darstelle, und wenn dies der Fall wäre, in welchem Maasse die beiden Elektroden den Kapacitätsschwankungen ausgesetzt sind. Es wurden Oberflächen- und gepastete Platten untersucht. Entgegen Darrieus muss behauptet werden, dass die Leistungsfähigkeit des Bleischwamms die des Bleisuperoxyds übertrifft. Trotzdem ist der innere Widerstand der negativen Elektrode grösser als derjenige der positiven, da beim Arbeiten des Accumulators erstere stark sintert. Dies tritt besonders bei Masseplatten ein, so dass, wenn sie nur einigermaassen hoch beansprucht werden, der Übergangswiderstand bei Ladung und Entladung ungeheure Werte annimmt. Deshalb verbieten sich Massekathoden für Licht-, Puffer- und Automobilbatterien. Negative Grossoberflächenplatten verlieren infolge Einschrumpfens des Bleischwamms, das durch direkte Widerstandsbestimmung während des Arbeitens leicht festzustellen ist, sehr rasch an Kapacität, so dass man in der Praxis sie allgemein durch die pastierte Faure-Platte ersetzt. Die Platten, die untersucht werden sollten, waren bis auf ± 10 g gleich schwer, besassen gleiche Aufspeicherungsfähigkeit, waren vorher auf einen Beharrungszustand gebracht und wurden in einem „Mutter-Accumulator" fortwährend unter Strom gehalten. Nachdem sie aus diesem ausgeschnitten waren, wurden sie in die Untersuchungszelle eingebaut, und zwar zwei positive und eine negative Platte zur Prüfung der Bleischwammelektrode, zwei negative und eine positive Platte zur Prüfung der Bleisuperoxydelektrode. Zum Studium der Verteilung der Spannung und E. M. K. an den einzelnen Elektroden diente die Kombination Quecksilber : Quecksilberoxydulsulfat : Schwefelsäure, die in einem mit Ebonitdeckel verschlossenen Kaolingefässe enthalten war, und bei der ein in Glasrohr eingeschmolzener Platindraht mit der äussersten Spitze in das Quecksilber tauchte. Aus den Versuchen, deren Ergebnisse in Diagrammen veranschaulicht sind (die aber nicht weit genug ausgedehnt zu sein scheinen; D. Ref.) folgert Verf.: Bleischwammplatten erschöpfen sich bei sehr kleinen Entladestromstärken beinahe zu derselben Zeit wie Superoxydelektroden. Bei Erhöhung der Beanspruchung fallen aber trotz der guten Leitfähigkeit des Bleischwamms die Kathoden schneller ab als die Anoden. Bei den ersten 10—25 Entladungen und Ladungen weichen Kapacität und Spannung negativer Oberflächenplatten nicht wesentlich von denen gepasteter Elektroden ab. Erstere und Planté-Platten büssen aber schnell an Kapacität ein. Das aktive Material der Oberflächenelektroden wird besser ausgenutzt als mechanisch in Träger gebrachtes. Dagegen besitzt die Gitterplatte im allgemeinen eine grössere Erholungsfähigkeit als die Oberflächenelektrode. Der innere Widerstand eines Oberflächenplatten-Accumulators verteilt sich auf die einzelnen Elektrodensysteme in ziemlich demselben Verhältnis wie der eines Faure-Sammlers, natürlich unter der Annahme, dass die negativen und positiven Kapacitäten einander annähernd gleich seien. Für die meisten Systeme wird es sich empfehlen, die Kapacität der Kathoden etwas grösser zu bemessen als die der Anode, besonders wenn der Accumulator im Betriebe stark wechselnden Belastungen (Pufferbatterien) ausgesetzt wird, und Stromstösse hoher Intensität in Frage treten (Automobil). (Zeitschr. für Elektrotechnik 1900, Bd. 18, S. 101.)

Verbesserungen an Sekundär-Batterien; von Harold Steuart Gladstone und Ewart John Beckett. Fig. 128 zeigt einen Längsschnitt, Fig. 129 einen Querschnitt, Fig 130 den Grundriss

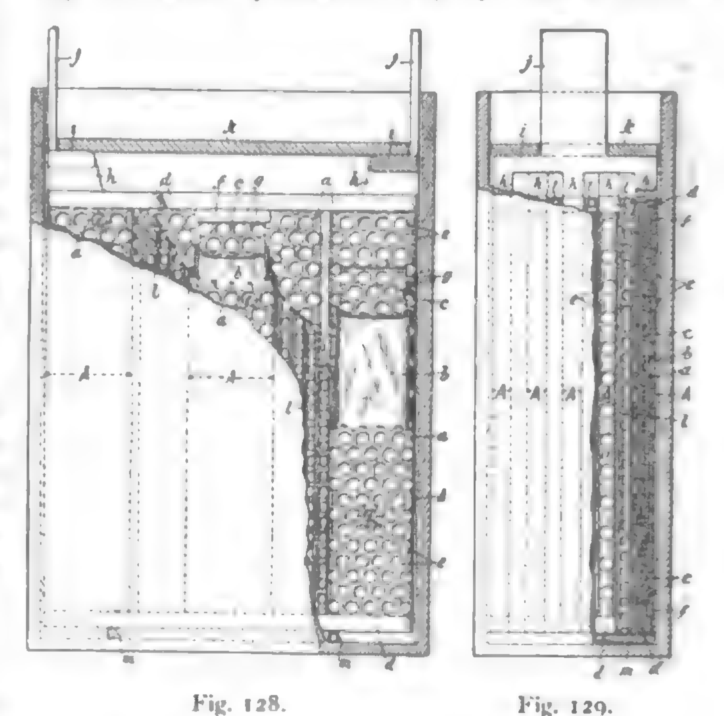
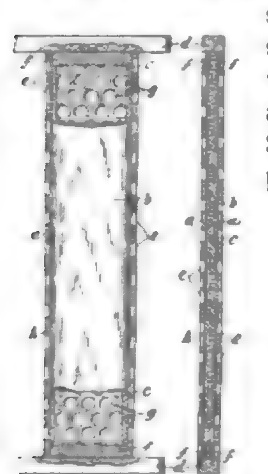


Fig. 128. Fig. 129.

der Zelle, Fig. 131 und 132 sind ein Längs- bezw. Querschnitt durch ein Teilelement der Batterie. Die Elektroden haben gitterähnliche Form und werden aus parallelen Gliedern, die durch enge Zwischenräume von einander getrennt und an den Enden durch Verbindungsstäbe verbunden sind,

Digitized by Google

zusammengesetzt. Auch kann jedes Glied getrennt als unabhängige Elektrode gebraucht werden. Jedes solches Glied *A* besteht aus einer abgeplatteten röhrenförmigen Hülle *a* aus durchlöchertem Bleiblech, das die aktive Masse *b* einschliesst, in die ein centraler Kernstreifen *c* eingebettet ist. Dieser Streifen *c* ist ebenfalls aus perforirtem Bleiblech und oben sowie unten an den Verbindungsstäben *d* befestigt. Die 5—10 mm weiten Löcher von *a* werden so dicht aneinander angebracht, als es die Stärke des Blechs erlaubt. Das perforirte Blech wird nun um einen



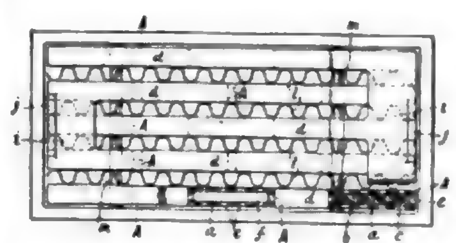


Fig. 131. Fig. 132. Fig. 130.

Dorn von der erforderlichen flachen Form herumgezogen, und mit den aneinanderstossenden Kanten zusammengelötet. Der centrale Streifen *c* ist an seinen Enden mit Vorsprüngen *f* versehen, die beiderseits so weit hervorspringen, dass sie in die röhrenförmige Hülle *a* passen und so den für die aktive Masse erforderlichen Zwischenraum zwischen Hülle und Kern aufrecht erhalten. Auf beiden Seiten des Kernstreifens befindet sich aktive Masse in Pastenform. Die Paste wird in einer Form auf den Streifen *c* so aufgebracht, dass die Durchbohrungen vollständig davon ausgefüllt werden. Dadurch wird ein gut leitender Kontakt und eine grosse Kontakt-Oberfläche erzielt. Die Schichten der aktiven Masse *b* füllen den ganzen Raum auf beiden Seiten von *c* zwischen den Endansätzen *f* und haben dieselbe Stärke wie diese. Die gepasteten Streifen *c* werden dann in die Umhüllung *a* eingeschoben. Wird ein Glied *A* als unabhängige Elektrode benutzt, so werden die Endansätze *f* des Kerns *c* mit der Hülle *a* zusammengelötet. Soll indessen eine Anzahl solcher Einzelglieder durch Verbindungsstäbe zu einer Art Gitter vereinigt werden, wie es die Figuren zeigen, so ist ein Zusammenlöten der Ansäze *f*, welche die Hüllen verschliessen und ein Herausfallen der aktiven Masse verhindern, mit den Hüllen *a* nicht erforderlich. In diesem Falle werden die Enden der Ansätze *f* und der Hüllen *a* glatt gefeilt, und die erforderliche Anzahl von Gliedern zu einer Elektrode vereinigt. Zu diesem Zwecke setzt man die Glieder *A* Kante an Kante in passendem Abstand aneinander und verbindet sie oben und unten durch Stäbe *d* aus Blei mit einem kleinen Prozentgehalt an Antimon oder dergleichen, die angelötet werden und der Platte eine starre Form geben und gute Leitung sichern. Die Stäbe *d* tragen die übliche Fahne *h* für die Verbindung mit der Klemmschraube des Elements. Eine Anzahl solcher gitterähnlichen Platten kann parallel geschaltet zu einer Elektrode vereinigt werden. Die Verbindung geschieht durch die Streifen *i*. In diesem Falle stehen sich die die positive und die negative Elektrode bildenden Platten abwechselnd gegenüber, und die Verbindungsstücke *i*, welche die positiven und negativen Platten untereinander vereinigen, sind an entgegengesetzten Enden der Zelle angebracht und haben eine jede eine Fahne *j*. Diese führen durch den Deckel zur Befestigung der Klemmschrauben. Die aneinander grenzenden positiven und negativen Platten werden durch gewellte Vulkanitplatten isoliert. Das Ganze ruht auf Rippen oder Stäben *m* aus isolierendem Material, um dem Elektrolyten zu allen Teilen der Elektroden Zutritt zu gewähren. Die ganze Anordnung ist ausserordentlich fest und stellt eine grosse aktive Oberfläche in verhältnismässig kleinem Raum dar. (Engl. P. 5647 vom 15. März 1899.) S.

Sammlerelektroden hat man bereits[1]) so hergestellt, dass auf beiden Seiten einer als Stromleiter dienenden vollen oder durchbrochenen Metallplatte leichte, nicht leitende gitterartige Platten befestigt und in diese die wirksame Masse eingetragen wurde. Diese Platten werden aber durch die quellende Masse auseinander getrieben, indem bei dem allmählichen Oxydieren der Ränder der Öffnungen des Stromleiters die Masse zwischen diesen und die aus nichtleitendem Stoffe bestehenden Platten eindringt. v. d. Poppenburgs Elemente und Accumulatoren, Wilde & Co., wollen diese schädliche Wirkung des Treibens der Masse dadurch vermeiden, dass die stromleitende Bleiplatte fensterartig durchbrochen und mit einem fest haftenden Überzuge aus Isoliermasse versehen ist. Nur die zugeschärften inneren Begrenzungskanten der fensterartigen Durchbrechungen sind blank gelassen und greifen in die Massetafeln ein. Zu deren fernerem Halten dienen aus Isoliermasse hergestellte, auf die Überzugsflächen der Bleiplatte aufgesetzte Gitterstäbe, die vorwiegend die Masse tragen und die mechanische Widerstandsfähigkeit der Elektrode begründen. Ein Ablösen der Gitterstäbe von der Platte ist dadurch verhindert, dass sie durch längliche, zwischen den fensterartigen Öffnungen der Bleiplatte liegende Aussparungen der Bleiplatte hindurchgehen und ausserdem fest mit dem die Bleiplatte bedeckenden Überzuge verbunden sind. Wenn die zwischen den einzelnen Fenstern der Bleiplatte verbleibenden Stege nur schmal sind, kann an diesen Stellen von dem Überzuge der Bleiplatte mit Isoliermasse abgesehen werden. Dann erhält die Bleiplatte nur an den vier Rändern einen Überzug aus Isoliermasse, dessen gegenüberliegende Teile durch die Rippen verbunden sind, welche die Bleiplatte durchsetzen. Fig. 133 bis 135 zeigen eine beispielsweise Ausführungsform der

[1]) Vgl. D. P. 89515 und 98274.

Digitized by Google

neuen Elektrodenplatte und zwar Fig. 133 eine Ansicht, Fig. 134 einen Schnitt nach *A-B* und Fig. 135 nach *C-D*. Der Masseträger setzt sich aus den im Querschnitt U-förmigen Rahmenteilen *b* zusammen, die aus nicht leitendem Material bestehen und durch die Querstege *c* verbunden sind. Zwischen den Rahmen liegt die mit Aussparungen *a* versehene leitende Platte *d* aus Blei und dergl. Die wagerecht verlaufenden Rahmenteile *b* sind durch die Rippen *e* verbunden, deren Enden so ausgekehlt sind, dass sie die Rahmenteile *b* aufnehmen. Diese Rippen *e* durchdringen aber auch die Platte *d*, zu

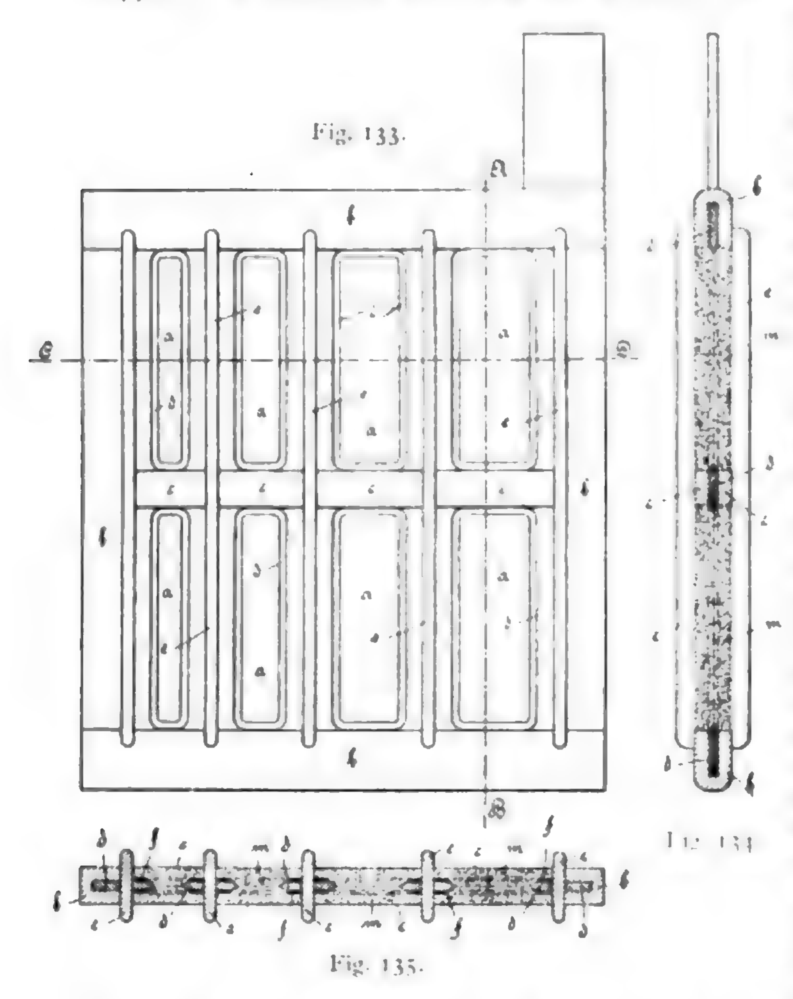


Fig. 133. Fig. 134. Fig. 135.

welchem Zweck die zwischen den Öffnungen *a* verbleibenden Stege mit entsprechenden Schlitzen versehen sind, die von den Innenkanten von *b* bis zu jenen von *e* gehen. Die wirksame Masse *m* wird in die Fensteröffnungen *a* so dick eingestrichen, dass ihre Oberflächen mit jenen der Rahmenteile *b e* in einer Ebene liegen. Mit *f* ist der aus Isoliermasse bestehende Überzug der Bleiplatte *d* bezeichnet. Nur die inneren zugeschärften Kanten der Fensteröffnungen sind frei von diesem Überzug und stehen mit der wirksamen Masse in metallischer Berührung. (D. P. 108632 vom 16. Nov. 1898.)

Sammlerplatte mit Einschnitt. Um bei Sammlerplatten eine gleichmässige Stromdichte zu erzielen, wird nach Wilhelm Stockmeyer eine jede mit einem senkrechten Einschnitte von entsprechender Breite versehen, der so weit in der Platte hinuntergeführt werden kann, dass unten noch ein für die Stromleitung genügender Querschnitt bestehen bleibt. In den Einschnitt kann im Bedarfsfalle eine Isolierung eingeschoben werden. (Gebr.-M. 130380 vom 14. Februar 1900.)

Isolierwand für Accumulatoren-Elektroden; von J. H. Graeber und Henri Tobler. In dem Behälter *G* (Fig. 136) sind die Stützen *B* angeordnet, die in ihren Nuten *N* die aus einzelnen Teilplatten bestehende, mit dem Ableitungsstreifen *a*, beispielsweise mit Hilfe von Zapfen *M* vernietete oder verlötete, aus dem Bleirahmen *a'* und der Aktivmasse *a''* zusammengesetzte Elektrode (Fig. 137) tragen. Die Stützen *B* sind seitlich mit beiderseitig schief nach oben verlaufenden Einschnitten versehen, in denen beispielsweise aus Glas bestehende Isolierscheiben *C* angeordnet sind, so dass durch Aneinanderreihen der einzelnen Elektroden Stützen entstehen und demnach dachförmige Isolierwände gebildet werden. Zwischen den Isolierwänden und den einzelnen Elektroden bleiben überdies die Zwischenräume *R*. Im Gegensatz zu anderen Isoliervorrichtungen ist demnach die Cirkulation des Elektrolyts eine ungehinderte, der innere Widerstand der Zellen wird nicht erhöht, die wirksame Masse der Elektrodenfläche wird nicht berührt von der Isolierwand, infolgedessen sie ganz ausgenutzt wird. Der Abstand jeder einzelnen Elektrode ist genau reguliert. Kurzschluss in den Zellen ist ausgeschlossen, indem etwa sich ablösende Masseteilchen nicht zur gegenüberstehenden Elektrode gelangen können, sondern längs der Zwischenräume *R* auf den Boden des Gefässes *G* fallen. (Gebr.-M. 128507 vom 14. Dezember 1899.)

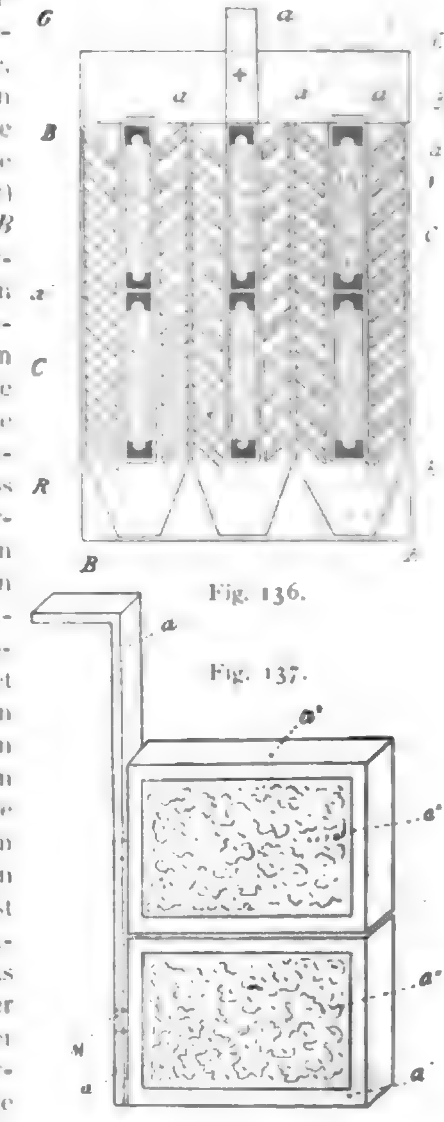


Fig. 136. Fig. 137.

Sekundär-Elemente. Ritter Titus v. Michalowski will alkalische Zinkaccumulatoren mit Nickeloxyd (Ni_2O_3) als depolarisierende Masse herstellen.

Digitized by Google

Als positive Elektrode benutzt er metallisches Nickel, das mit stark haftendem und leitendem Nickeloxydüberzuge versehen ist. Das Überziehen geschieht derart, dass das metallische Nickel in reinem Sauerstoff oder in sauerstoffhaltigen Gasen unter gewöhnlichem oder höherem Drucke bei Temperaturen über 300°, jedoch noch unterhalb der Rotglutgrenze, erhitzt wird und zwar eventuell bei Anwendung oxydierender Agentien, wie Ammonnitrat, Chloraten u. s. f. Dasselbe kann man auch noch so erreichen, dass man die Nickelplatte in geschmolzenen sauerstoffhaltigen Elektrolyten bei den erwähnten Temperaturen als Anode benutzt. (Ungar. P. 17100 vom 9. Aug. 1899.) B.

Das verbesserte Normalelement von Richard Otto Albert Heinrich (Engl. P. 6685 vom 28. März 1899) ist bereits auf S. 91 dieses Blattes beschrieben worden.

Verbesserungen an elektrischen Batterien; von Robert Crosby Mc. Cattney. (Engl. P. 675 vom 11. Jan. 1900.) Deckt sich mit dem auf S. 79 beschriebenen amerikanischen Patente 640727.

Verbessertes Primärelement; von Louis und Louise Encausse. (Engl. P. 3469 vom 16. Febr. 1899.) Ebenso sonderbaren Inhalts wie das auf S. 76 gebrachte Franz. P. 287271.

Volta-Zelle; von A. Pfannenberg. (Amer. P. 644538 vom 15. April 1899.) Die Beschreibung dieses „Reform-Elements" wurde von uns schon auf S. 27 gegeben.

Internationaler Wettbewerb von Accumulatoren,

veranstaltet vom Automobile-Club de France. Im Anschluss an die Beschreibung der Batterien auf Seite 97, die mehr als 60 Entladungen ausgehalten haben, bringen wir die von 9 anderen Batterien, die aus verschiedenen Gründen — hauptsächlich wohl wegen übereilter Fabrikation — die verlangten 60 Entladungen nicht lieferten.

1. **C. Tudor.** Die Platten dieses Accumulators sind denen unter Nr. 3 früher beschriebenen (siehe S. 98) desselben Konstrukteurs ziemlich ähnlich. Die negative Platte unterscheidet sich von der auf S. 98 nur durch die Abmessungen und dadurch, dass die kleinen rechteckigen Felder, in die sie eingeteilt ist, mit ihren grossen Seiten vertikal verlaufen, während sie bei jenen horizontal liegen. Die positive Platte (Fig. 138) weicht dagegen von der früher beschriebenen ziemlich ab. Die aktive Oberfläche ist bedeutend grösser. Die Platte besteht aus 174 dünnen 0,6 mm starken, vertikalen Lamellen aus Weichblei. Diese sind durch Querverstärkungen in 20 gleiche Teile geteilt, und durch 5 vertikale Trennungsschichten in Gruppen von je 29 angeordnet. Das Ganze ist von einem Rahmen aus Weichblei umgeben, dessen vertikale Stützen 1,5 mm und dessen horizontale Stützen 4 mm Dicke besitzen. Am oberen Ende der Platten befindet sich eine mit einem Loch versehene Fahne. Die aktive Oberfläche einer Platte ist 40 qdm, also für die 5 Platten des Accumulators 2 qm. Die Kapacität beträgt auf 1 qdm 0,6 A.-St., demnach die Gesamtkapacität 120 A.-St. Die Montage, die Gefässe und die Isolierungen sind genau ebenso wie bei dem auf Seite 98 beschriebenen Tudor-Accumulator. Das spez. Gew. der Schwefelsäure beträgt am Ende der Ladung 1,2, am Ende der Entladung 1,18.

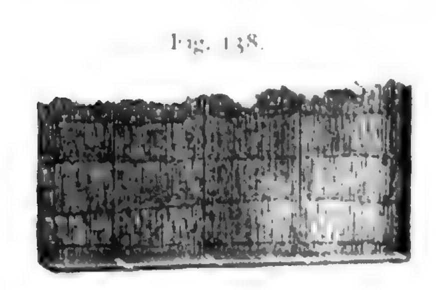


Fig. 138.

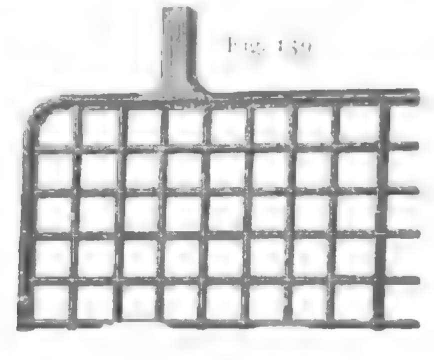


Fig. 139.

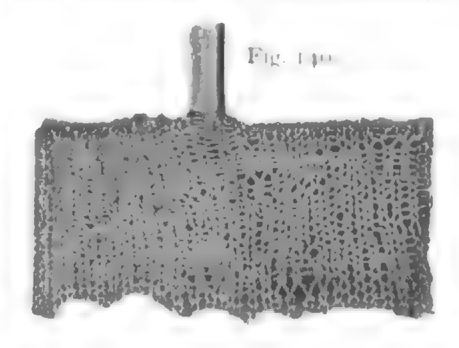


Fig. 140.

2. **Q. Lagarde.** Beide Platten sind pastiert. Die aktive Masse wird von einem Hartbleigitter (mit 10% Antimon) (Fig. 139) gehalten. Der Rahmen der Platten wird durch 2 rechtwinkig sich schneidende Kreuzstäbe verstärkt, die gleichzeitig die Stromverteilung erleichtern. Diese Kreuzstäbe zerlegen die Platte in 4 Flächen, deren jede in 88 Felder von 8 × 8 mm eingeteilt ist. Der Querschnitt des Rahmens beträgt 25 qmm, der der Kreuzstäbe 10 qmm und der der Stäbe, welche die einzelnen Felder bilden, etwa 4 qmm. Ungefähr 3 cm von der einen Plattenecke befindet sich die Fahne. Die aktive Masse bedeckt die Platten vollständig und lässt nur die Kreuzstäbe und den Rahmen sichtbar; sie besitzt kleine Löcher zur leichteren Cirkulation des Elektrolyten. Die positiven Platten (Fig. 140) sind in Pergamentpapier eingehüllt, und dann mit einem Beutel aus Kautschukfäden überzogen. Die positiven und negativen Elektroden sind eng aneinander gepresst. Das spez. Gew. des Elektrolyten beträgt am Ende der Ladung 1,274, der Entladung 1,190. Das Gefäss ist dicht durch einen Deckel verschlossen, der an den Rändern Einkerbungen hat, in denen sich ein Gummiband befindet. Das letztere wird durch einen Rahmen vermittelst isolierender Bolzen fest gegen Deckel und Gefässwand gepresst. Die Fahnen gehen durch mit Gewinde versehene Löcher des Ebonitdeckels. Auf jedes dieser Löcher ist ein Ebonitstück aufgeschraubt, dessen unterer Teil mit Kautschuk besetzt ist; der letztere stellt die Verbindung mit dem Fuss der Fahne her. Die Ebonitstücke haben eine seitliche Aushöhlung, durch die ein zur Stromentnahme dienendes Messingstäbchen geführt ist. Diese Stäbchen stecken in einem auf der Fahne befindlichen Loche. Das Ganze wird durch zwei Schraubenmuttern eingeschlossen. Hierauf wird in die Ebonitröhre Paraffin gegossen, und man schliesst sie durch eine aufgeschraubte Kappe. Der Deckel trägt noch einen dritten, ebenso verschlossenen Auslass, der zum Entweichen der Gase beim Laden dient. Dieser Aufbau erschwert natürlich das Auseinandernehmen der Batterie bedeutend.

Digitized by Google

3. **E. Wüste & Rupprecht.** Die positiven und negativen Platten (Fig. 141) sind pastiert und unterscheiden sich nur durch ihre verschiedene Dicke. Der Träger besteht aus zwei aufeinandergelegten Gittern, die 108 rautenförmige Öffnungen haben. Die Gitterstäbe haben einen dreieckigen Querschnitt, und zwar befindet sich die 2 mm lange Grundseite des Dreiecks an der Aussenfläche der Platten, dagegen ragt seine Spitze, die 1 mm von der Basis absteht, in den Zwischenraum zwischen beiden Gittern hinein. Dieser Zwischenraum wird aufrechterhalten einmal durch den Rahmen, der die Gitter umgiebt, dann durch kleine Stifte, die in der Spitze jeder Raute angebracht sind, und die den Zwischenraum füllende aktive Masse abgleichen, oder an ergänzende Trennungsstäbe gelötet sind, welche die Gitter in 12 Rechtecke teilen. Die beiden Gitter liegen so aufeinander, dass die Spitze einer Raute des einen Gitters der Mitte einer Raute des anderen Gitters gegenüberliegt. Die Vertikalstützen des Rahmens sind 2 mm, die horizontalen 3 mm breit. Die Pastierung lässt Rahmen und Gitter sichtbar. Jede einzelne Pastille hat vier Durchbohrungen. Die Platten ruhen auf einem Rahmen aus Celluloid, der durch zwei Querstücke der Breite des Gefässes nach verstärkt ist. Der Abstand der Platten wird durch Celluloidstäbchen gesichert, die unten an dem Rahmen befestigt und oben durch eine Einfassung aus demselben Material vereinigt sind.

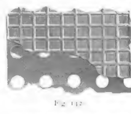


Fig. 142.

Fig. 141.

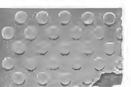


Fig. 143.

Fig. 144.

Das spez. Gew. der Schwefelsäure beträgt nach der Ladung 1,231, nach der Entladung 1,171. Das Gefäss besteht aus Ebonit ohne jede Versteifung. Es wird durch einen einfachen Ebonitdeckel mit Öffnungen geschlossen.

4. **Phoenix.** Dieser Accumulator ist mit dem auf Seite 100 beschriebenen fast identisch. Nur die Zahl der Teilelemente ist anders.

5. **D. Hathaway.** Die aktive Masse ist in grossen Pastillen aufgehäuft, welche die Grösse der Platte selbst besitzen. Die positive Platte (Fig. 142) besteht aus zwei Pastillen, zwischen denen der metallische Leiter zur Stromzuführung angebracht ist. Das Ganze wird zwischen zwei porösen Scheidewänden festgehalten, die aus je vier Platten aus gebranntem Thon bestehen. Diese haben auf der Aussenseite eine Einteilung in viereckige Felder und sind auf der Innenseite mit Nuten in der Vertikalrichtung versehen. Der centrale Stromzuleiter besteht aus einem dünnen durchlochten Bleiblech, dessen Löcher (Fig. 143) nicht mit aktiver Masse gefüllt sind. Die negative Platte hat keine äusseren Unterstützungen. Während der Formation der negativen Platten wird die aktive Masse auf ihnen durch perforierte Holzplatten festgehalten, die unter dem Einfluss der Säure dann auseinanderfallen. Die negative Platte wird ebenso wie die positive durch Aufbringen zweier Pasten aus aktiver Masse auf eine Bleiseele gebildet. Die äusseren negativen Platten haben nur eine Pastille. Die Oberfläche der Paste zeigt scheibenförmige Vorsprünge, die durch das Eindringen der aktiven Masse in die Löcher der Unterstützungen bei der Formation entstanden sind. Die Elektroden, die das Element (Fig. 144) bilden, werden zwischen zwei Glasplatten gebracht, und das Ganze durch vier Kautschukbänder fest verschnürt.

6. **Soudières.** Beide Platten (Fig. 145) haben als Träger der aktiven Masse gleiche Hartbleigitter. Diese enthalten 841 Felder, 29 Reihen mit je 29 Stück. Die aktive Masse wird als Nebenprodukt bei der Ätznatronfabrikation nach dem Verfahren von Hulin mit Bleikathode erhalten. Das Oxyd entsteht durch Oxydation des Schwammbleis an der Luft. Die Platten gleicher Polarität werden an einen Bleistab gelötet, der die Fahne trägt. Die Isolierung geschieht durch vier Ebonitkämme. Die Platten ruhen auf Untersätzen im Boden des Gefässes. Das spez. Gew. des Elektrolyten beträgt am Ende der Ladung 1,220, am Ende der Entladung 1,100. Das Gefäss besteht aus Ebonit von 2,5 mm Wandstärke und ist durch einen eingeschobenen Deckel geschlossen, der die üblichen drei Durchbohrungen besitzt.

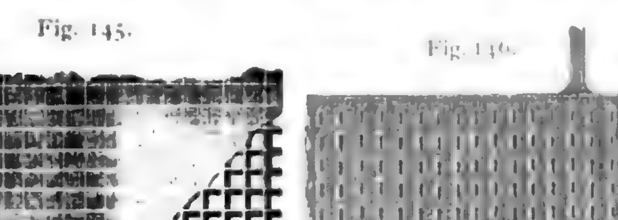
7. **Titan.**[1] Positive wie negative Platten (Fig. 146) sind von gleichem Typus; sie vereinigen in sich Planté- und Masseplatte. Die aktive Masse ist in einer Art Beutel enthalten, der aus zwei dünnen Weichbleiblechen gebildet wird. Das eine dieser Bleche hat die Grösse der fertigen Platte, das andere ist etwas grösser und wird nach der Pastierung mit seinen überstehenden Rändern über das erste gebogen. Hierauf werden die Bleche mit Löchern von rechteckiger Form versehen, und zwar so, dass sie sich bei beiden Blechen nicht gegenüberstehen. Alsdann schlägt man die nur auf drei Seiten beim Durchlochen der Bleche abgelösten Bleizungen

[1] Vgl. C. A. E. S. 114.

Digitized by Google

der Löcher in die aktive Masse hinein. Auf diese Weise wird jede Seite der Platte in 1040 kleine dünne Felder mit aktiver Masse geteilt. Das Bleiblech der negativen Platten ist etwas dünner als das der positiven. Die Isolation erfolgt durch sehr fein durchlöcherte Celluloidblätter, die durch 1 cm voneinander abstehende vertikale Rippen verstärkt sind, die in einfacher Weise auf die Celluloidblätter aufgeklebt sind. Das Ganze ruht im Boden des Gefässes in einem Gestell aus 11 Celluloidstützen, die mit Einkerbungen versehen sind; diese Stützen sind durch zwei Querstücke aus Celluloid verbunden. Das Niveau des Elektrolyten steht ziemlich hoch über die Platten, weil der verfügbare Raum zwischen den

Fig. 145. Fig. 146.



Platten nicht ausreicht, um die erforderliche Säuremenge aufzunehmen. Das spez. Gew. der Schwefelsäure beträgt am Ende der Ladung 1,28, der Entladung 1,18. Das Gefäss besteht aus 3 mm starkem Ebonit und wird durch einen Holzdeckel mit centraler Öffnung verschlossen, der auf dem Elektrolyten schwimmt.

8. **M. Pope.** Dieses Element unterscheidet sich von dem auf Seite 100 beschriebenen desselben Fabrikanten nur durch die Plattenzahl (hier 13 statt 17) und die Art der Isolierung. Nur die negativen Platten sind von Ebonithullen umgeben.

9. **B. Titan.** Dieser Accumulator gleicht ebenfalls dem Element Titan 7 in der Konstruktion. Im Element *B* haben alle negativen Platten 3 mm Stärke, während in der Type 7 nur die beiden äusseren negativen Platten 3 mm Dicke besitzen, dagegen die Zwischenplatten ebenso stark wie die positiven Platten, d. h. 7 mm dick sind. (L'Industrie électrique 1900, Bd. 9, S. 65; vgl. a. A. Bainville, L'Eclairage électrique 1900, Bd. 22, S. 171, 281; L'Electricien 1900, 2. Ser., Bd. 19, S. 91, 314.) S.

Zu dem **Wettbewerbe** macht A. Bainville kritische Bemerkungen. Zunächst hätte seiner Ansicht nach durch Vorversuche die nutzbare Kapacität im Anfange der Proben festgestellt werden müssen. Ferner hätte sich das Gewicht der wirklichen Automobilzellen jedenfalls kleiner ergeben, als das der thatsächlich vielfach an ihrer Stelle geprüften Strassenbahn-Sammler. Man hätte Reparaturen, wie sie in der Praxis üblich sind, zulassen sollen, um ein schärferes Bild von der Lebensdauer der Batterien zu geben. Wie in der Praxis hätte die Fähigkeit zum Betriebe eines Motors als Zeichen für die Dauer der Wirksamkeit der Sammler dienen sollen. Zu bedauern ist es, dass die Batterien nicht ständigen Erschütterungen ausgesetzt werden konnten. Indessen hat der Wettbewerb zum ersten Male der Allgemeinheit die Lebensdauer, die durch die erste Reparatur begrenzt ist, und die als grösster Teil der gesamten als Anhalt für die Berechnung der Amortisation dienen kann, gezeigt. Er hat auch gelehrt, was man praktisch von einer Batterie erwarten kann, bis sie zur Reparatur muss. Die Zahl der Ausschaltungen, die bei den einzelnen Sammlern notwendig wurden, giebt einen Nutzkoeffizienten, nach dem man die Zahl, vielleicht auch den Umfang der notwendig werdenden Reparaturen beurteilen kann. Sonst ist bemerkenswert, dass das Güteverhältnis allgemein gut gewesen ist. (L'Electricien 1900, 2. Ser., Bd. 19, S. 167.)

Accumobilismus.[1]

Zum Laden von Automobilbatterien beschreibt V. M. Weaver einen Umformer für Wechselstrom der Wagner Electr. Mfg. Co. und eine Lade-Einrichtung der Illinois Electric Vehicle Transportation Co. (The Automobile; Electricity, N. Y. 1900, Bd. 18, S. 116.)

Elektrische Automobilen. Hanchett giebt Behandlungs-Maassregeln, besonders für die Batterie. Auf 1 t-km sollte man 80 W.-St. Kapacität rechnen. Im grossen Durchschnitt kann man auf 1 kg Batteriegewicht 13 W.-St. annehmen. (The Automobile, Februar; Electr. World a. Engin. 1900, Bd. 35, S. 329.)

Einen neuen automobilen Doktorwagen, den nach Angaben von Elmer A. Sperry die Cleveland Maschine Screw Company baut, bildet ab und beschreibt Electr. World a. Engin. 1900, Bd. 35, S. 324.

Elektrischer Strassenbahnbetrieb mit Accumulatoren und Oberleitung. Zur Entscheidung der Rentabilität nehmen die Sächsischen Accumulatorenwerke A.-G. eine 30 km lange zweigleisige Strecke an, auf der 40 zweiachsige Personenwagen (ferner 10 in Reserve) mit je 20 Sitz- und 14 Stehplätzen verkehren sollen. Der Gleisunterbau und der Wagenpark verursachen für beide Betriebsarten die gleichen Kosten. Die Mehrabnutzung der Geleise und Bandagen beim Accumulatorenbetrieb kann man gleichsetzen der Mehrabnutzung und Verzinsung der höheren Anlagekosten der Centrale beim Oberleitungsbetrieb. Verzinsung, Amortisation und Unterhalt muss bei der Oberleitung mit 7 %, bei Accumulatoren-Batterien mit 25 % berechnet werden. Nun kostet die Oberleitung für die oben genannte Strecke 900000 Mk., zu 7 % = 63000 Mk. im Jahr. Die Accumulatorenbatterie kostet für 1 Wagen 5000 Mk., zu 25 % ergiebt 1250 Mk. auf 1 Wagen und 1 Jahr, also auf 50 Wagen 62500 Mk. im Jahr. Die praktischen Betriebsergebnisse der von der Gesellschaft betriebenen Linie haben erwiesen, dass der auf den elektrischen Energiebedarf bezogene Nutzeffekt, mit dem die Wagenbatterien bei einem Verhältnis $\frac{17 \text{ Oberleitungs-}}{18 \text{ Accumulatoren-}}$ Strecke arbeiten, 80 % beträgt. (Nach Broschüre.)

Die elektrische Strassenbahn in Gent; von Jules Buse. Seit Mai 1899 besitzt Gent eine Strassenbahn mit reinem Accumulatorenbetrieb. Die Batterie eines Wagens besteht aus 108 Zellen, die, in Ebonitgefässen eingeschlossen, sich zu je 9 in Holzkästen befinden. Je 6 solcher Holzkästen stehen auf jeder Seite unter den Wagenbänken. Die positive Elektrode jedes Elementes besteht aus 108 gewalzten, wellenförmigen Bleiplatten, die übereinander geschichtet sind. Sie sind von je 20 Löchern durchbohrt, in die man die negativen

[1] Vgl. a. S. 133 u. 138.

Digitized by Google

Elektroden einführt. Das Gewicht der Batterie an Blei beträgt 1800 kg; das Gesamtgewicht ist 3300 kg, Elektrolyt und Gefässe einbegriffen. Die Kapacität beträgt 150 A.-St. bei 50 A. Entladung. Die Batterien sollten mit Anhängewagen 30 km Weg leisten können; einige lieferten mehr, andere weniger. Ursprünglich waren die Verbindungen der einzelnen Elemente untereinander durch Lötung hergestellt; aber so war es schwierig, im Bedarfsfalle ein Element zu isolieren. Gegenwärtig ist die Verbindung auf einer Seite gelötet und auf der anderen Seite durch eine Schraube fest angepresst. Dieser Accumulator Julien weist viele Vorzüge auf: Leichtigkeit, kompakte Konstruktion, Abwesenheit von anhaftender Paste. Wird er aus reinem Material hergestellt, nicht überladen, häufig nachgesehen, sorgfältig unterhalten, auseinandergenommen und gewaschen[1]), so liefert er befriedigende Resultate. Was den sehr wesentlichen Kohleverbrauch pro Wagenkilometer betrifft, so verdient der Accumulator den Vorzug, da er nur 2,4 bis 2,5 kg Kohle verbraucht, während die Oberleitung 3 bis 3,5 kg erfordert. Die Unterhaltung der Accumulatoren in Gent hat die Société Electrique übernommen zu einem Preise von 7 Centimes auf 1 Wagenkilometer; in anderen Städten erreicht und übersteigt sogar dieser Faktor der Betriebsunkosten 30 Centimes auf 1 Wagenkilometer. Die Anwendung des reinen Accumulatorenbetriebes wurde in Gent beschlossen, nachdem er sich in Ostende bewährt hatte. Es war kühn, auf ein gleiches Resultat in Gent zu rechnen, weil in Ostende der Betrieb nur während 3—4 Monaten besteht, während er in Gent kontinuierlich ist. Ausserdem ist das Bahnnetz in Gent 12—15 mal so ausgedehnt wie in Ostende. Es wäre zweckmässiger gewesen, den gemischten Betrieb einzuführen. Ganz neue Wagen befanden sich schon nach 3 Monaten Betriebsdauer in einem Zustand äusserster Zerstörung durch ausspritzende Säure; man hat sich in Gent vergeblich bemüht, dies zu vermeiden. Es liesse sich vielleicht erreichen, wenn man statt des flüssigen Elektrolyten eine breiförmige Masse anwendete.[2]) Endlich scheint 1 mm Durchmesser für die positiven Elektroden zu schwach zu sein. Der hierbei verfolgte Zweck war, die positive Oberfläche und damit die Kapacität zu vergrössern. Es wäre besser, die Dicke zu vermehren und sich mit einer Kapacität von 100 A.-St. zu begnügen. Der Energiebedarf schwankt beim Anziehen zwischen 150 und 200 A.; beim Fahren auf gewöhnlicher Strecke beträgt er 25 A. Die Spannung ist immer 220 Volt. (L'Industrie électrique 1900, Bd. 9, S. 96.) S.

Elektrische Boote; von Dr. Max Büttner (Schluss). Aus der Fülle der Beschreibungen, die die von uns benutzte Brochure der Accumulatorenfabrik A.-G. (erweiterter Sonderabdruck aus der Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing.) enthält, geben wir nur einige charakteristische Beispiele.

1. **Berliner Ausstellungsboot.** Auf den Gewässern der Berliner Gewerbeausstellung wurden 10 Boote dieses Typus vorgeführt. Die Bootskörper von R. Holz in Harburg haben fichtene Beplankung; Kiel, Steven und Spanten bestehen aus Eichenholz. Die Länge der Boote beträgt 10 m in der Wasserlinie und 11 m über Deck, die Breite 2 m, die Tiefe 1,2 m, der Tiefgang 0,65 m. Die Motoren Type NS 50 der Allgemeinen Elektricitätsgesellschaft leisten 4,5 e bei 660 Umdrehungen in der Minute. Sie haben ein Gewicht von 400 kg. Zwischen Wellenende und Schraubenschaft ist eine flexible Kupplung mit federnden Stahlscheiben eingefügt. Die grösseren Boote besitzen je 1 Batterie von 40 Elementen in Holzkasten mit Bleiausschlag, mit einer Kapacität von 275 A.-St. bei 5 stündiger Entladung, die kleineren Boote je 40 Elemente mit einer Kapacität von 244 A.-St. bei gleicher Entladedauer. Die Batterie ist unter dem Fussboden aufgestellt. Das Gewicht der elektrischen Einrichtung beträgt 2900 kg bei den grösseren, 2600 kg bei den kleineren Booten. Im vorderen Teile der Boote befindet sich das Steuerrad und der Bootsumschalter. Die zweiflügige Schraube hat 600 mm Durchmesser und 0,33 m Steigung. Aus Fig. 147 ist zu ersehen, wie gross die Geschwindigkeit, der Kraftverbrauch, die längste mit einer Ladung zurücklegbare Strecke (Aktionsradius) und die Fahrtdauer mit einer Ladung für jede einzelne Umschalterstellung ist. Auf der Abscisse ist die Anzahl der km in 1 St. eingetragen. Die Ordinaten be-

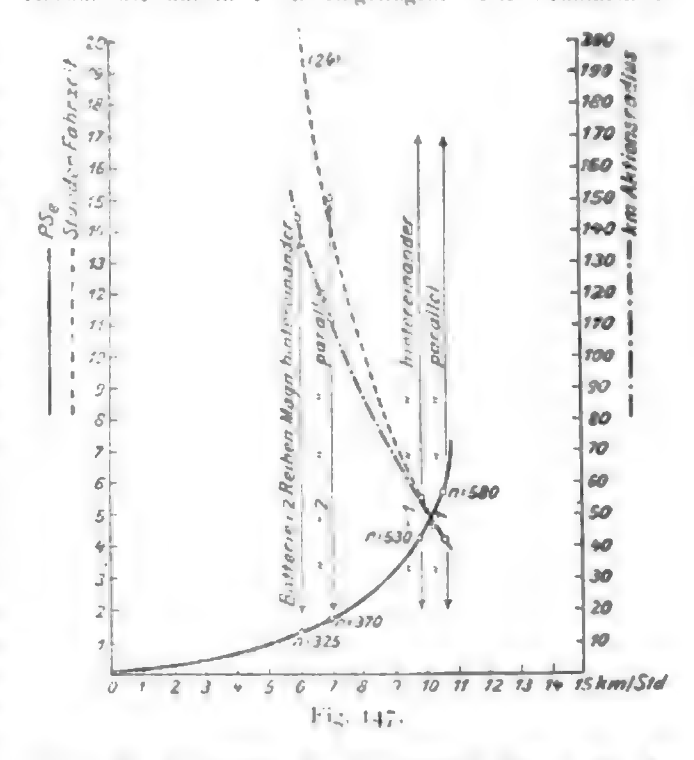


Fig. 147.

deuten für die Punkte der ausgezogenen Kurve die eff. e (bei einem angenommenen Nutzeffekt des Motors von 82%), die zur Erreichung einer bestimmten Kilometerzahl erforderlich sind. Die Punkte der gestrichelten Kurve stellen die gesamte Fahrzeit in Stunden für die betreffende Geschwindigkeit des Bootes dar, die mit der Ladung der Batterie möglich ist. Die strichpunktierte Kurve, deren Ordinatenwerte auf der rechten Seite der Figur aufgetragen sind, bezeichnet die mit einer Ladung zu fahrende Kilometerzahl. Die betreffende Schaltung der Batterie für jeden gemessenen Kurvenpunkt ist gleichfalls aus der Figur zu ersehen. Ebenso ist für die betreffende Schalterstellung die Umdrehungszahl n des Motors eingezeichnet. Natürlich ist diese Kurve nur für einen Motor gleicher Charakteristik und für eine bestimmte Schraube giltig. Durch Änderung der elektrischen Verhältnisse, als Spannung der Batterie, Schaltung des Motors oder auch Abänderung der Schraube, kann man leicht andere gewünschte Geschwindigkeiten herstellen.

[1]) Ist in der Praxis nicht gut alles durchzuführen. D. Schriftl.

[2]) Bedenklich. D. Schriftl.

Digitized by Google

2. **„C. P. R 5"** (Kriminalpolizei Revier 5). Länge des Bootes 11 m, Breite 2,1 m, Tiefgang 0,9 m. Der Bootskörper von R. Holz in Harburg besteht aus Schiffsbaustahl.

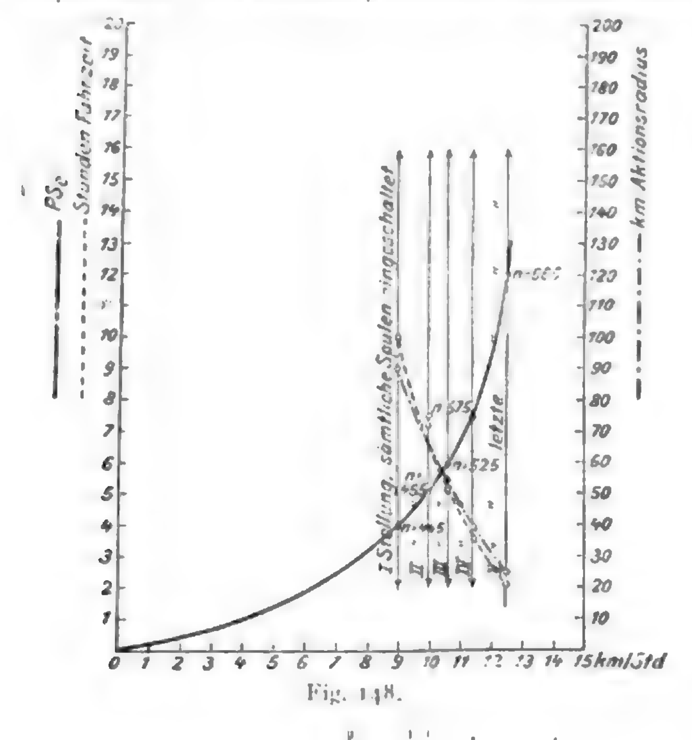


Fig. 148.

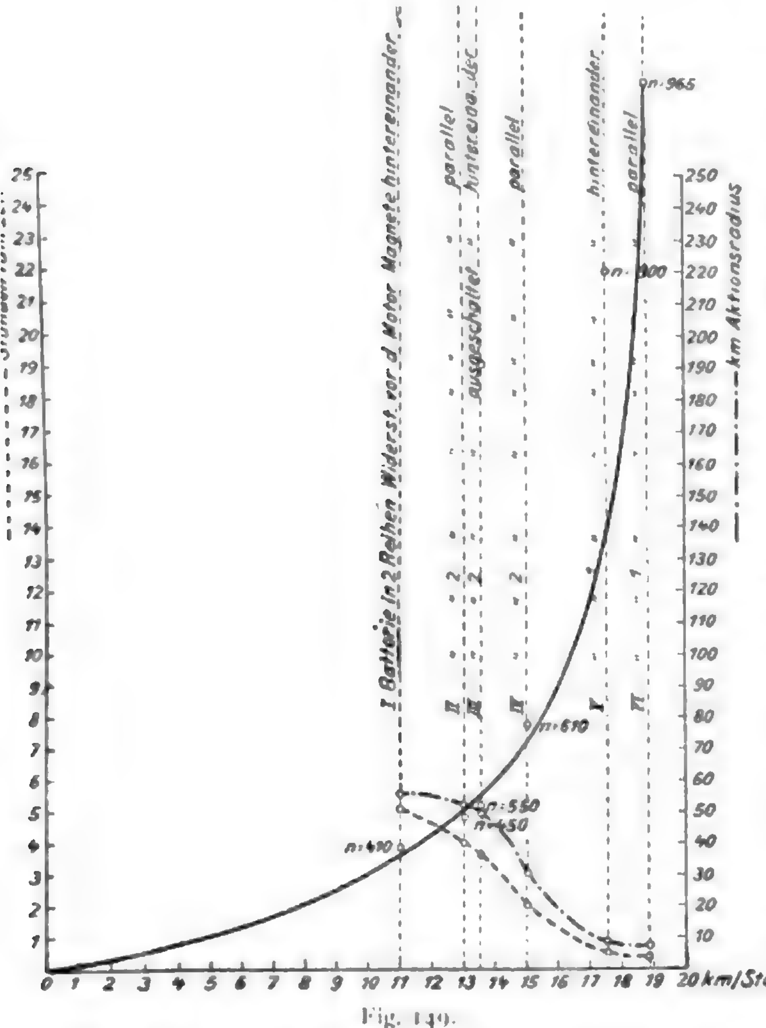


Fig. 149.

Der Motor ist ein solcher von 8 e der Deutschen Elektricitätswerke vorm. Lahmeyer & Co. in Aachen. Die Batterie besteht aus 80 Elementen VI G O 50 in Hartgummigefässen. Das Gewicht der elektrischen Einrichtung beträgt 3600 kg. Fig. 148 zeigt die erreichten Geschwindigkeiten bei den verschiedenen Umschalterstellungen mit einer zweiflügligen Schraube von 720 mm Durchmesser und 0,33 m Steigung. Das Boot dient zu Patrouillenfahrten im Hamburger Hafen.

3. Ein eigenartiges Fährboot **„Beelzebub"**, das sich in Betrieb des Inselrestaurants Abtei in Treptow bei Berlin befindet, ist aus Stahl gebaut, 11 m lang, 5 m breit und fasst 150 Personen. Zum Betriebe dienen zwei Motoren N S 50 der Allgemeinen Elektricitätsgesellschaft, von denen jeder eine Schraube antreibt. Die Batterie besteht aus 80 Elementen IX G O 50. Der Kraftverbrauch des Bootes ist 8 e. Das Gesamtgewicht der elektrischen Ausrüstung beträgt 5,7 t.

4. Die Accumulatorenfabrik A.-G. hat ein Boot **„Malvine"** gebaut, dessen Form besonders für die Erreichung einer grossen Geschwindigkeit konstruiert ist. Das Boot, das speziell als Trainirboot für Rudervereine dient, besteht aus verzinktem Stahlblech. Die Länge beträgt 13 m, die Breite ist 1,7 m, der Tiefgang 0,6 m. Die Leistung des Bootes veranschaulicht Fig. 149. Es ist ein Motor von der Firma Elektricitäts-Aktiengesellschaft vorm. O. L. Kummer, Niedersedlitz, in das Boot eingebaut. Er leistet 15 e mit 1500 Umdrehungen, und treibt die Schraubenwelle durch Zahnradübersetzung an. Die Batterie besteht aus 80 Elementen IV G O 50 in Hartgummigefässen, mit einer Leistung von 400 A.-St. bei 80 A. Entladung. S.

Berichte über Vorträge.

In seinem Vortrage **über die Anwendung der Elektricität in der ärztlichen und wundärztlichen Praxis** vor der 8. März-Versammlung der Institution of Electrical Engineers führte H. Lewis Jones aus, dass für jene Zwecke jetzt nur noch Trockenelemente und Accumulatoren Anwendung finden. Die gewöhnlichen Arbeiten des Arztes lassen sich mit 25 bis 40 hintereinander geschalteten Primärzellen ausführen. Die Batterie ist so eingerichtet, dass eine wechselnde Zahl von Elementen benutzt werden kann, und mit Kommutator versehen, während ein besonderes Element für den Betrieb einer Induktionsspule vorgesehen ist. Der Wundarzt kommt für galvanokaustische Arbeiten (5—10 A.) und zum Speisen kleiner Durchleuchtungslampen (8 Volt) mit 4 Accumulatoren aus. Letztere können für erstgenannten Zweck statt sämtlich hintereinander auch zu je zweien parallel geschaltet werden. (The Electr. Review, London 1900, Bd. 46, S. 460; The Electrician 1900, Bd. 44, S. 699.)

Über **Umkehrbarkeit galvanischer Zellen** verlas Dr. Lehfeldt vor der Physical Society eine Arbeit von T. S. Moore. Die Umkehrbarkeit wurde für den Daniell- und Clark-Typus bewiesen. Die E. M. K. wurde durch ein Cromptonsches Potentiometer bestimmt, und der innere Widerstand aus den Spannungen bei offenem und geschlossenem Stromkreise berechnet. (The Electrician 1900, Bd. 44, S. 710.)

Neue Bücher.

A travers l'Electricité. Par Georges Dary. 4°. 430 S. 345 Abb. Paris, Librairie Nony & Cie.

Digitized by Google

Seinen Kindern widmet Verfasser das vorliegende Buch. Und was kann Kinder mehr anziehen, als die Wunder der Elektricität, wenn sie in leichtem Erzählerton dargestellt und durch treffliche Abbildungen erläutert werden? Aber auch der Erwachsene wird gern in dem schön ausgestatteten, imposanten Bande blättern und mühelos die Resultate langer arbeitsreicher Forschung an sich vorüberziehen lassen. Die Reichhaltigkeit des Werkes, das den neuesten Stand von Wissenschaft und Technik giebt, zeigen folgende Kapitelüberschriften: Was ist Elektricität? Atmosphärische Elektricität. Telegraphie. Telephonie. Elektrische Beleuchtung. Elektrischer Transport. Galvanoplastik. Elektrische Schiffahrt. Phonograph. Elektrische Uhren. Medizin und Chirurgie. Die Elektricität an den Küsten. Anwendungen in der Kriegsmarine. Anwendungen im Kriege. Anwendungen in der Landwirtschaft. Industrielle Anwendungen. Anwendungen für Eisenbahnen. Häusliche Benutzung. Verschiedene Anwendungen. Gefahren der Elektricität. Die elektrischen Einrichtungen auf der Pariser Weltausstellung 1900. t.

Gesetzgebung.

Venezuela. Nach dem am 1. Sept. 1899 in Kraft getretenen Zolltarif sind zollfrei: Maschinen und Apparate für elektrische Telegraphen nach vorheriger Genehmigung der Regierung. 30 Centimos für 1 kg zahlen: Fernsprechapparate, Teile davon und sonstiges Zubehör.

Verschiedene Mitteilungen.

Der **Batteriestromschliesser für Messbrücken** von George Tilden Hanchett und Frederick Brittan Sage wird derart mit dem Brückendrahttaster verbunden, dass der Stromschluss in bequemer Weise durch einfachen Handdruck herbeigeführt werden kann. Die Vorrichtung besteht aus einer äusseren, aus Isoliermaterial gebildeten Hülse *a* (Fig 150), die von dem Experimentator in die Hand genommen wird. An dem einen Ende der Hülse *a* befindet sich der mit dem Telephonhörer durch den Draht *c* verbundene Taster *b*, der bei der Messung über einen am besten über eine Skala gespannten Draht geführt wird. Die Hülse *a* trägt einerseits zwei Kontaktknöpfe *f* und *g*, die als Klemmen für die beiden von dem Batteriestromkreis abgezweigten Drähte *h* und *i* dienen, andererseits den aus gut leitendem Material, also am besten aus Metall bestehenden Ring *k*, der die beiden elastischen, den Kontaktknöpfen *f* und *g* gegenüberliegenden Kontaktfedern *l* und *m* trägt. Wie ersichtlich, genügt es, auf die Federn *l* und *m* zu drücken, um den Stromschluss herbeizuführen, da diese Federn dabei auf die Kontaktknöpfe *f* und *g* aufzuruhen kommen, wodurch die beiden Klemmen *f* und *g* unter Vermittelung des Ringes *k* leitend verbunden werden. (D. P. 108291 vom 27. Nov. 1898.)

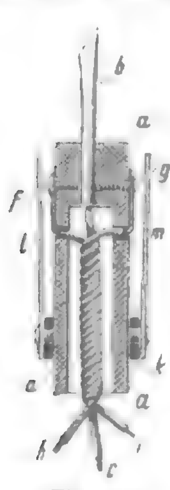


Fig. 150.

Motoren für elektrische Automobilen beschreibt P. M. Heldt. (Electr. World a. Engin. 1900, Bd. 35, S. 360.)

Akron, Ohio, durfte die erste Stadt sein, die einen elektrischen Polizei-Patrouillen-Wagen besitzt. Er kann mit einmaliger Ladung der Batterie 40 km machen.

Berlin. Die Berliner Packetfahrt-A.-G. wird nach Eingehen der Briefbestellung ihr Hauptaugenmerk auf die Beförderung von Packeten richten. Sie wird auch einen Versuch mit einem Automobil-Gepäckwagen machen. Dieser erhält die elektische Ausrüstung von der Firma Akt.-Ges. Elektricitätswerke vorm. O. R. Kummer & Co., Dresden-Niedersedlitz, während die Batterie von der Berliner Accumulatoren- und Elektricitäts-Gesellschaft. Dr. Lehmann & Mann geliefert wird. Diese Batterie von 40 Zellen hat eine Kapacität von 80 A. auf $4^1/_2$ Stdn. oder 100 A. auf 3 Stdn. bei einem Gewicht einschliesslich Säure von 1600 kg. Aus diesen Daten ist ersichtlich, dass der Wagen einer der schwersten bisher gebauten Automobilen werden wird. Die beteiligten Kreise sehen den Probefahrten mit Interesse entgegen. Die Resultate versprechen in Anbetracht der ausführenden Firmen befriedigend zu werden.

— Der Betrieb der ersten elektrischen Omnibuslinie Stettiner Bahnhof — Anhalter Bahnhof ist mit zwei Fahrzeugen, die vor den Hinterrädern Röhren zum Sandstreuen haben, eröffnet worden.

— Am 15. März ist der gemischte Betrieb auf der Strassenbahnlinie Rixdorf, Hermannplatz — Danzigerstrasse aufgenommen worden. Am 25. März wurde die neue Strecke Zoologischer Garten — Wilmersdorf eröffnet.

Automobil-Ausstellung G. m. b. H. nennt sich eine kürzlich gegründete Gesellschaft, die durch eine Dauerausstellung den Selbstfahrern neue Absatzgebiete schaffen will.

— Der Wettbewerb für elektrisch betriebene Fahrzeuge, der vom Mitteleuropäischen Motorwagen-Verein veranstaltet wird (vergl. C. A. E. S. 120), soll vom 17. bis 23. April stattfinden. Letzter Anmeldetag 10. April.

— Der programmatische Entwurf der Bedingungen für einen Wettbewerb und Prüfung von Elektromobilen von Dr. Martin Kallmann enthält u. a. folgendes. I. Normale Lade- und Entladeprüfungen. A. bei normaler Fahrt. Die Batterien werden im Ruhezustande der Wagen mit normaler Stromstärke so weit entladen, bis die Spannung der Einzelzellen auf 1,83 V. gesunken ist, dann mit normaler Stromstärke unter Kontrole der Kw.-Std. aufgeladen. Die Verringerung der Ladung über Nacht oder in 24 Std. wird beobachtet. Dann beginnt bei mittlerer Geschwindigkeit (etwa 15 km in 1 Std.) ohne besondere Erschwerungen die normale Fahrtentladung, bis drei Viertel der Kapazität verbraucht sind. Der Rest wird im Ruhezustande entladen. B. im Ruhezustande. Aufladen und Beobachtung der Lade-Verluste über Nacht wie vorher. Entladen mit normaler Stromstärke im Ruhezustande, bis mehr als die Hälfte der Kapazität vernichtet ist und ein Rest bleibt, der wahrscheinlich zum Durchfahren von etwa 15 km normaler Strecke ausreicht. Nach Zurücklegung dieser Überprüfung des Entladezustandes. II. Aussergewöhnlich grosse, unter ungünstigen Verhältnissen vorkommende Lade- und Entlade-Beanspruchung. A. Höchstzulässige Entladung. Nach dem Aufladen Messung des Entladestroms bei normaler Fahrt

Digitized by Google

und eines zusätzlichen Extra-Entladestromes durch Regulir-Widerstand, bis der grösste Teil der Kapizität verbraucht ist. Entladung des Restes im Ruhezustande. B. Höchstzulässige Ladung. Kurzes, etwa 20 Min. langes Aufladen mit der höchsten zulässigen Stromstärke. Kurze normale Fahrt bis zum Sinken der Spannung auf 1,83 V. Hierauf folgen III. normale Fahrtversuche und zwar sowohl unter im wesentlichen normalen Verhältnissen mit verschiedenen Geschwindigkeiten unter Ermittelung des Wirtschaftlichkeitsgrades, als auch in Kurven, in Steigungen und im Gefälle. IV. Aussergewöhnliche, jedoch unter ungünstigen Betriebs-Verhältnissen vorkommende Fahrt-Leistungen, und zwar Fahrt mit Anhängewagen oder sonstiger Belastung, zum Nachweis der unter ungünstigen Witterungs- und Terrain-Verhältnissen, z. B. bei Schneewetter oder dgl., von dem Elektromobile zu überwindenden Arbeitsleistung; besondere Fahrtversuche unter aussergewöhnlich erschwerenden Umständen bei ungünstigem Terrain und in Steigungen.

Den Ausführungen des Programms über die technischen Schwierigkeiten bei Vornahme von Dauerprüfungen können wir uns im allgemeinen nur anschliessen, wenn wir auch den praktischen Wert nicht so entschieden verneinen möchten als es dort geschieht. Wünschenswert wäre es aber vielleicht noch gewesen, dass die Batterien einige Tage sowohl bei Entladung als Ladung der höchst zulässigen Beanspruchung unterworfen worden wären, vielleicht noch unter gelegentlicher zu weiter Entladung oder nicht genügender Aufladung, dass man die hierbei gemachten Beobachtungen festgelegt hätte, und, nach Ersatz während jener Prüfungen defekt gewordener Platten, die unter I wiederholt worden wären. D. Schriftl.

Berlin. Der Reichstag nahm am 23. März in dritter Beratung ohne Diskussion das Gesetz über die Bestrafung der Entziehung elektrischer Kraft an. Ebenso gelangte das Gesetz betr. die Patentanwälte zur Annahme.

Cincinnati. Im Walnut Hills Telephon-Amt, von dem Electr. World a. Engin. 1900, Bd. 35, S. 355 eine illustrierte Beschreibung giebt, sind 11 Zellen im Gebrauch, von denen jede Platz zum Einfügen von mehr Platten hat, wenn der Betrieb sich vergrössert.

Dresden. Der Wagenpark der Dresdener Strassenbahn hat im vergangenen Geschäftsjahr eine Vermehrung von 38 Motorwagen mit, 49 ohne Accumulatoren erfahren.

Hannover. Die Strassenbahn Hannover Akt.-Ges. giebt in ihrem Jahresbericht die Kosten für Unterhaltung und Erneuerung der Accumulatoren folgendermassen an: auf 1 Wagen und 1 Monat 25,81 Mk. (i. V. 43,88 Mk.), auf 1 km gemischten Systems 0,62 Pf. (i. V. 1,06 Pf.), auf 1 km automobilen Systems 1,63 Pf. (i. V. 2,33 Pf.). Die Ermässigung ist auf Fortschritte in der Unterhaltung und auf Selbstbeschaffung der Ersatzteile zurückzuführen.

Leipzig. Auf der III. Deutschen Fahrradmesse und der III. Allgemeinen Motorwagen-Ausstellung Leipzig 1900 (Leitung: Willy Werner, Salomonstrasse 16) werden in Gruppe 2 der letzteren auch Accumulatoren für Motorwagenzwecke ausgestellt sein. Dauer 19. bis 23. Oktober. Die Anmeldungen laufen schon zahlreich ein.

London. Die neuen Werke des Metropolitan Electric Supply Comp., die The Electrician 1900, Bd. 44, S. 691 beschreibt, haben eine Batterie von 124 K.L.P. 33 plattigen E. P. S.-Zellen mit einer Kapacität von 1000 A.-St. bei 500 A. Entladung.

New York. Mit seinem neuen elektrischen Selbstfahrer, der 40 Zellen enthält und 900 kg wiegt, konnte Whitney Lyon mehr als 60 km zurücklegen und einen steilen Hügel nehmen.

— Die erste unter Leitung von M. Nathan stehende amerikanische Automobil-Ausstellung wird vom 10. bis zum 24. November stattfinden.

Paris. Am Ende der Avenue de la Grande Armée soll zum Gedächtnis von Lavassor, der viel für die Einführung der Automobilen that, ein Bogen mit der Wiedergabe des letzten Selbstfahrer-Typus errichtet werden.

— Hier sind 55 Selbstfahrer für den Kongostaat zum Lasten- und Personen-Transport gebaut worden.

Rom. Die Verwaltung der Strassenbahnen in Rom und in Turin, die auf einigen ihrer Linien Accumulatorenwagen laufen hat, ist um dis Erlaubnis zu ihrem Ersatz durch Oberleitung eingekommen.

St. Petersburg. Auf der Ausstellung, die mit dem 1. russischen elektrotechnischen Kongress verbunden war, wurden vorgeführt die Accumulatoren Julien und Monobloc der französisch-russischen Gesellschaft zur Fabrikation von Accumulatoren, der Sammler Bari und des von A. E. Korewo.

Wien. Vom 31. Mai bis 10. Juni findet im Prater eine Allgemeine Automobil-Ausstellung statt, die auch alle zum automobilistischen Betriebe erforderlichen Utensilien umfassen soll. Anmeldungen an das Executiv-Comité, I. Kärthnerring 10.

Geschäftliche und Handelsnachrichten.

Aachen. In Kohlscheidt ist mit $2^1/_2$ Mill. Mk. Kapital gegründet worden: Rheinische Elektricitäts- u. Kleinbahnen-A.-G.

— Die Fabrik von Cudell & Co. wurde mit $1^1/_{10}$ Mill. Makr Kapital umgewandelt in Akt.-Ges. für Motor- und Motorfahrzeugbau (vorm. Cudell & Co.).

Berlin. Im zweiten Vierteljahr 1899 haben die Berliner Elektricitätswerke 19280460 Kw-Stdn., d. h. 6328624 oder 48,8% mehr als im Vorjahre nutzbar abgegeben, davon 4839974 Kw-Stdn. für Bahnbetrieb. Die Accumulatorenbatterien, die in den Räumen untergebracht sind, die früher an das Poststeueramt vermietet waren, sind kürzlich in Betrieb genommen worden.

— Die Motorfahrzeug und Motorenfabrik Berlin A.-G. wird unter Erhöhung des Aktienkapitals auf 5 Mill. Mark ihre Fabrikation in Automobilen mit derjenigen der Gesellschaft für Verkehrsunternehmungen vereinigen.

— Reingewinn der Union Elektricitäts-Gesellschaft (vgl. C. A. E. S. (21) 2279151 (i. V. 465685) Mk., wovon 112329 Mk. (i. V. 9391) auf neue Rechnung vorgetragen wurden.

— Die Accumulatoren- und Elektricitätswerke-Aktiengesellschaft vormals W. A. Boese & Co. hat nach B. B. C. im Jahre 1899 wiederum eine wesentliche Zunahme des Gesamtumsatzes zu verzeichnen, obgleich es vor dem Spätherbst nicht gelungen war, den Fabrikneubau in München soweit zu fördern, um daselbst die normale

Digitized by Google

Fabrikationsthätigkeit seitens der süddeutschen Zweig-Niederlassung aufnehmen zu lassen, und auch ein grösserer Teil der umfangreichen Fabrikneubauten in Altdamm erst zu Beginn des laufenden Geschäftsjahres in Betrieb genommen werden konnte. Die Neubauten und Erweiterungen der Fabrikeinrichtungen in Altdamm und München, die nunmehr eine umfangreiche und rationelle Fabrikation ermöglichen, haben die Aufgabe des s. Zt. gemieteten Fabrikgebäudes in Charlottenburg gestattet. Die transportablen Accumulatoren fanden in ausgedehntem Umfange für die verschiedensten industriellen und privaten Zwecke Eingang. Die deutsche Reichs-Postverwaltung hat wiederum eine grössere Anzahl Bahnpostwagen mit elektrischer Beleuchtungseinrichtung durch die Gesellschaft versehen lassen. Gegenwärtig sind weit über 1500 Waggons mit diesen transportablen Masseplatten-Accumulatoren ausgerüstet. Ebenso hat auch ihre ausgedehnte Verwendung bei einer Reihe in- und ausländischer Eisenbahnverwaltungen und Postverwaltungen eine neue Erweiterung erfahren. Ganz kürzlich hat die Firma den Auftrag zur elektrischen Beleuchtung der Personenwagen der Ostpreussischen Südbahn erhalten. Ende des vorigen Geschäftsjahres hat die Gesellschaft für Deutschland die ausschliessliche Licenz auf das englische Patent Stone für elektrische Beleuchtung der Eisenbahnwagen mittelst unter jedem Wagen angebrachter Accumulatorenbatterien und von einer Wagenachse angetriebener Dynamomaschine erworben. Die Gesellschaft beabsichtigt, dieses Zugbeleuchtungssystem neben ihrem bisherigen System zu exploitiren. Inzwischen sind bereits zwei Eisenbahnzüge für die Strecke Berlin—Kremmen—Wittstock mit der Stone'schen elektrischen Beleuchtungseinrichtung von der Gesellschaft ausgerüstet worden, während mit mehreren Eisenbahn-Verwaltungen aussichtsreiche Unterhandlungen wegen Einführung schweben. Ausserdem steht die probeweise Einrichtung zweier Bahnpostwagen des Deutschen Reichs-Postamts sowie eines Waggons der Bayrischen Staatsbahnen mit dem gleichen Beleuchtungssystem bevor. Die Herstellung von Tractionsbatterien fand durch Schaffung neuer, leichter Typen, sowie von leichten Automobilbatterien eine Ergänzung. Auch die Fabrikation von Bootsbatterien erfuhr eine weitere Ausgestaltung. Die Erzeugung und der Absatz stationärer Batterien unter Verwendung der patentirten Grossoberflächenplatte für Schnellaufladung in Verbindung mit Gitterplatten nahmen befriedigenden Fortgang. Im Installationsgeschäft lag der Gesellschaft die Ausführung einer Anzahl grösserer elektrischer Licht- und Kraftanlagen ob. Auch hat sie wiederum mehrere elektrische Unternehmungen ins Leben gerufen bezw. sich an solchen finanziell beteiligt. Die bereits in regelmässigem Betrieb befindlichen Elektricitätswerke, an denen die Gesellschaft beteiligt ist, weisen eine befriedigende Entwickelung auf. Das Aktien-Kapital ist von 3000000 Mk. auf 4500000 Mk. erhöht worden. Die jungen Aktien sind nur für die Hälfte des abgelaufenen Geschäftsjahres dividendenberechtigt. Das Agio ist mit 285282 Mk. dem gesetzlichen Reservefonds zugeführt worden. Die Restzahlung auf die Beteiligung an dem Industriesyndicat zur wirtschaftlichen Erschliessung von Kiaotschau gelangte voll zur Abschreibung. Ebenso wurden auf Patent-Conto die für den Neuerwerb mehrerer Patente aufgewendeten Kosten abgeschrieben. Der Bruttogewinn betrug 1087507 Mk. (i. V. 883261 Mk.). Dagegen waren erforderlich für Hypothekenzinsen 38137 Mk. (i. V. 40302 Mk.), Handlungsunkosten 253957 Mk. (i. V. 208034 Mk.), Steuern und Abgaben 23610 Mk. (i. V. 19727 Mk.), Abschreibungen 131545 Mk. (i. V. 97104 Mk.). Als Reingewinn verblieben 633113 Mk. (i. V. 514064 Mk.). Dieser ist wie folgt zu verteilen: Zur gesetzlichen Reserve 30713 Mk. (i. V. 24941 Mk.), zur Spezialreserve 60000 Mk. (i. V. 100000 Mk.), zur Tantième an Vorstand und Beamten 65188 Mk. (i. V. 38388 Mk.), desgl. an den Aufsichtsrat 38546 Mk. (i. V. 23010 Mk.), 11% Dividende 412500 Mk. (i. V. 11% = 247500 Mk.), zum Unterstützungsfonds 10000 Mk. (i. V. 10000 Mk.), als Vortrag auf neue Rechnung bleiben 16164 Mk. Der ordentliche Reservefonds wird nunmehr 358310 Mk., der Spezial-Reserve-, Steuer-Rückstellungs- und Erneuerungsfonds 260000 Mk., demnach die gesamten Reserven 618310 Mk. betragen. Auf Grund bereits vorliegender ansehnlicher Aufträge und einer Reihe vor dem Abschluss stehender, chancenreicher Geschäfte darf für das laufende Geschäftsjahr wiederum ein befriedigendes Erträgnis in Aussicht gestellt werden. In der Bilanz figuriren Creditoren 643156 Mk. (i. V. 598969 Mk.), Bankguthaben 417670 Mk. (i. V. 147885 Mk.), Debitoren 1132352 Mk. (i. V. 1044354 Mk.), Materialien und Fabrikate 1425416 Mk. (i. V. 1084993 Mk.), Centralen Bau-Conto 80856 Mk. (i. V. 56592 Mk.), Betheiligung an elektrischen Unternehmungen 1328331 Mk. (i. V. 417175 Mk.).

— Die Berliner Accumulatoren- und Elektricitätsgesellschaft m. b. H. Dr. Lehmann & Mann hat die Konzession zum Bau einer elektrischen Centrale für Licht und Kraft in Torgelow erhalten.

— Die Accumulatoren-Fabrik Aktiengesellschaft sandte uns ihre neue Preisliste über stationäre Accumulatoren vom März 1900 zu.

Bilbao. Gegründet mit 5 Mill. Pesetas die Sociedad general de Centrales electricas.

Boston. Gegründet: The Automobile Street Sweeping Company mit 3 Mill. $ Kapital.

Bremen. Gewinnsaldo der Allgemeinen Gas- und Elektricitätsgesellschaft (vgl. C. A. E. S. 121) 256544 (i. V. 122931) Mk.

Bremerhaven. Reingewinn der Bremerhavener Strassenbahn 52410 (i. V. 40330) Mk. Dividende 6%. Beförderte Personen 2,31 Mill. (343911 mehr als im Vorjahre).

Breslau. Reingewinn der Schlesischen Elektricitäts- und Gas-A.-G. 258259 (i. V. 171515) Mk., Dividende $5\frac{1}{4}$ (i. V. 13) %.

Budapest. Die Ungarische Elektricitäts-Aktiengesellschaft erzielte 1899: 786524 K. Betriebsgewinn.

Bukarest. Errichtet unter kommanditarischer Beteiligung der Accumulatorenfabrik Wüste & Rupprecht, Baden und Wien, und der Akt.-Ges. für elektrische Anlagen und Bahnen, Dresden die Societatea Româna de Intreprinderi technice.

Chicago u. Philadelphia. Die Helios-Upton-Company hat die Fabrikation des Morrison-Accumulators aufgenommen.

Crone a. Br. In das Handelsregister eingetragen: Elektricitätswerk Crone a. d. Brahe, G. m. b. H. Grundkapital 200000 Mk. Die kaufmännische Verwaltung haben die Accumulatoren- und Elektricitätswerke A.-G. vorm. W. A. Boese.

Frankfurt a. M. Der Aufsichtsrat der Accumulatorenwerke System Pollak A.-G. wird eine Dividende von 8% (wie im Vorjahr) auf das voll eingezahlte Kapital von $1^1/_2$ Mill. Mk. vorschlagen. Die auf neue Aktien eingezahlten 250000 Mk. werden mit 4% p. r. t. verzinst.

Hamburg. Die Produkte der Standard Paint Company, nämlich F. & B. paint, ruberine, junction box compound und ruberoid sollen sich zum Bekleiden der Kästen von Strassenbahnaccumulatoren am besten bewährt haben. (Electr. Rev., N. Y., 1900, Bd. 36, S. 223; Electr. World a. Engin. 1900, Bd. 35, S. 341.)

Leipzig. Reingewinn der Leipziger Elektrizitätswerke 198974 Mk. Vorgeschlagene Dividende wie im Vorjahre $5^1/_4$%.

London. Nach ihrem Jahresberichte beträgt das Kapital der Headland's Patent Electric Storage Battery Co. Ltd. £ 20000, wovon 14993 voll bezahlt sind.

München. Gewinn der Voltohm Elektricitäts-Gesellschaft 68487 Mk. Dividende 7%.

Newark, N. J. Mit 100000 $ wurde die Automobile Dry Accumulator-Company begründet.

New York. Neue Firmen: Winslow Motor Carriage Comp., Dover, Del.; Kapital 300000 $. — Victoria Motor Vehicle Comp., Indianapolis, Ind. — New York Automobile Comp., Albany; Grundkapital 350000 $. — The Electric Development Comp., Wilmington, Del.; Kapital 200000 $. — The National Automobile and Electric Comp., Indianapolis, Ind., Kapital 250000 $. — International Anderson Mobile Comp., Charleston, W. Va., Kapital 2 Mill. $. — Consolidated Motor Vehicle Comp., East Orange, N. J., Kapital 1 Mill. $.

Niagara Falls. The Electric Lead Reduction Comp. wird in nächster Zeit ihre tägliche Fabrikation von 1 t auf 10 t Schwammblei vergrössern.

Olten (Schweiz). Am 14. März wurde die Gesellschaft Schweizerische Accumulatorenwerke Tribelhorn begründet, die sämtliche Patente des genannten Erfinders übernahm.

Prag. Reingewinn der Elektricitäts-A.-G. vorm. Kolben & Co. 173146 fl., Dividende 6%.

St. Petersburg. Die Russische elektrotechnische Fabrik, Siemens & Halske, erhöht ihr Grundkapital von 4 auf 7 Mill. Rubel durch Ausgabe von 6000 neuen Aktien. Dividende 1897/98 $6^1/_2$%, 1898/99 $5^1/_2$%.

Trenton, N. J. The Washington Electric Vehicle Comp. hat ihr Kapital von 6 auf $1^1/_4$ Mill. $ vermindert.

Ulm. In das Handelsregister eingetragen: Ulmer Strassenbahn- u. Elektricitätswerk der Continentalen Gesellschaft für elektrische Unternehmungen.

Wien. Die Bilanz der Allgemeinen Österreichischen Elektricitäts-Gesellschaft für 1899 ergiebt einen Reingewinn von 588148 fl. Es wird eine Dividende von 7% vorgeschlagen.

— Dem Bankhause Deutschka & Co. wurde die Konzession zur Errichtung der Accumulatoren- und Elektricitätswerke A.-G. ertheilt. Das Kapital von 900000 fl. kann auf 3 Mill. erhöht werden.

Patent-Listen.

Deutschland.

Anmeldungen.

Kl. 21. R. 13801. Negative Elektrode für galvanische Elemente; Zus. z. Anm. R. 13184. Henri de Rufz de Lavison, Neuilly sur Seine, Frankr. — 15. 12. 99.

„ 86. G. 13912. Vorrichtung zum Verweben von Bleidrähten als Kette. Robert Jacob Gülcher, Charlottenburg, Kantstr. 18. — 26. 10. 99.

„ 21. P. 10583. Verfahren zur Nutzbarmachung von in elektrischen Sammlern aufgespeicherter elektrischer Energie an von der Ladungsstelle entfernten Orten. The Preiss Electric Storage Syndicate Limited, Adelaide, Süd-Australien. — 17. 4. 99.

„ 21. Sch. 14415. Verfahren zur Herstellung von Sammlerelektroden. Hermann Schloss, Berlin, Blumenstr. 74. — 28. 1. 99.

„ 21. B. 23241. Galvanisches Element. Victor Busson, Paris. — 19. 8. 98.

Erteilungen.

Kl. 21. 110929. Sammlerelektrode mit Masseträger aus Isolierstoff. W. M. Mc Dougall, East Orange, New Jersey, V. St. A. — 20. 6. 99.

„ 21. 111014. Vorrichtung zur zeitweisen elektrischen Beleuchtung mit einer Tauchbatterie. R. Schreiber, Berlin, Rathenowerstr. 22. — 19. 5. 99.

„ 21. 111230. Masseträger für Sammlerelektroden. Dr. R. von Grätzel, Köpenick. — 29. 10. 98.

„ 21. 111264. Sammlerelektrode aus übereinander liegenden Blechstreifen. Sächsische Accumulatorenwerke Aktiengesellschaft, Dresden, Rosenstr. 105/107. — 16. 5. 99.

„ 21. 111172. Verfahren zur Herstellung von isolierenden, wasser- und säurebeständigen Leisten, Deckeln und anderen Formstücken. L. Grote, London, 84b East-India, Dock Road. — 11. 10. 98.

„ 21. 111318. Isolationskörper aus Porzellan, Thon oder Glas mit Überzug aus Hart- oder Weichgummi. Harburger Gummi-Kamm Co., Hamburg, Meyerstr. 60. — 28. 8. 98.

Zurücknahme von Anmeldungen.

Kl. 21. St. 5860. Elektrolyt für Sammelbatterien. — 21. 12. 99.

Änderungen in der Person des Inhabers.

Kl. 21. 102237. Schutzwände mit Gasabzugsschloten für Sammlerelektroden. Edmund Helmes, Berlin, Mulackstrasse 25.

Gebrauchsmuster-Eintragungen.

Kl. 21. 130353. Zelle mit napfartigem Ansatz. O. Krüger & Co., Berlin. — 14. 2. 00. — K. 11815.

„ 21. 130354. Luftdicht abgeschlossener Zellenkasten mit durch Keile aufgepresstem Deckel. O. Krüger & Co., Berlin. — 14. 2. 00. — K. 11816.

„ 21. 130489. Sammlerplatte mit Einschnitt. Wilhelm Stockmeyer, Frankfurt a. M., Mainzer Landstr. 253. — 14. 2. 00. — St. 3963. (Siehe S. 132.)

Digitized by Google

Kl. 21. 130682. Für Accumulatoren bestimmte perforierte Trennungskörper mit eingeflochtener Isolierschnur zum Zwecke einer besseren Cirkulation der Säure und zur Erhöhung der Festigkeit des Trennungskörpers. H. W. Hellmann, Charlottenburg, Schillerstr. 97. — 17. 2. 00. — H. 13482.

England.

Anmeldungen.

3693. Verbesserungen an Sekundärbatterien. Hugo Korten, London. — 26. 2. 00.

3753. Verbesserungen an elektrischen Sekundärbatterien. Edmond Napoléon Commelin und René Alfred Viau, London. — 26. 2. 00.

4157. Verbesserung in der Traktion mit elektrischen Accumulatoren. Bernard Mervyn Drake und John Marshall Gorham, London. — 5. 3. 00.

4190. Verbesserungen an Lösungen für galvanische Batterien. Léon Boulard, London. — 5. 3. 00.

4262. Verbesserungen an Sammlerbatterien und an der Fabrikationsmethode von Elektroden dafür. Philipp Arthur Newton, London (Erf. The Knickerbocker Trust Company, Vereinigte Staaten). — 6. 3. 00.

4489. Verbesserungen an Primärbatterien. Arthur Miller Young, Manchester. — 9. 3. 00.

4680. Verbesserungen an elektrischen Accumulatoren. Adolph Müller, London. — 12. 3. 00.

4818. Verbesserungen im Aufbau von Accumulatorelektroden oder -platten und in der Herstellung solcher Elektroden, Werkzeuge oder Vorrichtungen zu ihrer Fabrikation und Konstruktion jener. Edwin Thorley Parker, Wolverhampton. — 14. 3. 00.

Angenommene vollständige Beschreibungen.

1899:

8522. Sammlerbatterien. Welford.

9456. Elektrische Sammler- oder Sekundärbatterien. Niblett und Sutherland.

9512. Voltasäulen. Abel (Erf. Société d'Etude des Piles Electriques).

11424. Accumulatorenbatterien. Marino.

18350. Elektrolyte. Marino.

5100. Methoden zum Laden und Entladen von Accumulatoren. Cooper und Ridley.

6873. Accumulatoren oder Sekundärbatterien. Prestwich.

9351. Herstellung von Elementen für Sekundärbatterien oder elektrische Accumulatoren. Strecker.

25491. Accumulatorbatterien. Marius.

1900:

2077. Accumulatorbatterie. Cheval und Lindeman.

Frankreich.

Mitgeteilt von Martin Hirschlaff, Patentanwalt, Berlin NW., Mittelstr. 43.

293375. Elektrische Säule mit starkem Entladestrom. Trillet. — 16. 10. 99.

Italien.

118148 u. 118156. Automatische Vorrichtung zum Laden der Accumulatoren elektrischer Automobilfahrzeuge. Gesellschaft für Verkehrsunternehmungen, Berlin. — 9. 11. 99.

118158. Verbesserungen an Trockenelementen. Société électrique Hydra E. Meyer & Co., Parigi. — 18. 11. 99.

Norwegen.

7821. Elemente mit regenerierbarer Elektrode. Hermann Schloss, Berlin. — 16. 11. 98.

Österreich.

Zusammengestellt von Ingenieur Victor Monath, Wien I, Jasomirgottstrasse 4.

Anmeldungen.

Kl. 21 b. Konstantes Doppelelement. Vinzenz Tilp, Prag. — 16. 2. 00.

„ 21 b. Neuerungen an Sammlerbatterien. Robert Welford, Sunderland (England). — 19. 2. 00.

„ 21 b. Elektrische Sammelbatterie. Richard Goldstein, Berlin. — 10. 3. 00.

Auslegungen.

Kl. 21 b. Sammlerelektrode: Gitter- oder Rippenplatten, mit einer aktiven Füllmasse versehen, die aus Bleisalzen oder Bleioxyden, gemengt mit Holzfaserstoff oder Cellulose, besteht. Hirschwanger Accumulatoren-Fabriks-Gesellschaft Schoeller & Co., Hirschwang (N. Ö.) — Angem. 18. 1. 99.

Vereinigte Staaten von Amerika.

644050. Darstellung von Bleisuperoxyd. — Formieren in freier schwefliger Säure. — Hermann Beckmann, Witten, Deutschland.

644144. Verbindungsplatte für Sammlerbatterien. H. G. Osborne, Chicago, Ill. — 17. 2. 99.

644538. Voltazelle (vgl. C. A. E. S. 27). A. Pfannenberg, Berlin. — 15. 4. 99.

Muster.

32160. Batterieplatte von nebenstehender Art (Fig. 151). John T. Storey, Philadelphia, Pa. — 29. 12. 99.

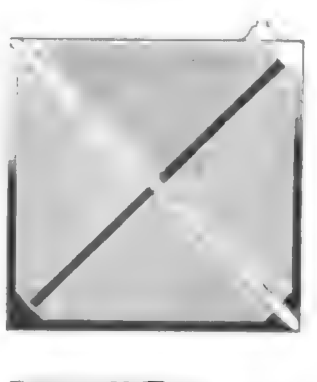


Fig. 151.

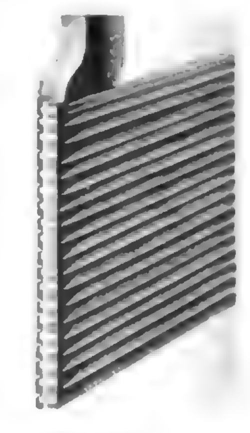
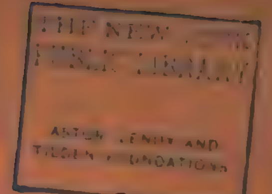


Fig. 152.

32161. Elektrode oder Batterieplatte von beistehender Form (Fig. 152). Willard F. Richards, Buffalo, N. Y. — 13. 12. 97.

Verantwortlicher Redakteur: Dr. Franz Peters in Westend-Berlin. — Verlag von Wilhelm Knapp in Halle a. S.
Druck der Buchdruckerei des Waisenhauses in Halle a. S.


ASTOR, LENOX AND TILDEN FOUNDATIONS

Centralblatt für Accumulatoren- und Elementenkunde.

Organ für Wissenschaft und Technik, mit besonderer Berücksichtigung des Accumobilismus.

Unter Mitwirkung hervorragender Fachgenossen herausgegeben von

Dr. Franz Peters, Westend-Berlin.

Verlag von **Wilhelm Knapp** in Halle (Saale).

I. Jahrgang. 15. April 1900. **Nr. 8.**

Das „Centralblatt für Accumulatoren- und Elementenkunde" erscheint monatlich zweimal und kostet vierteljährlich Mk. [illegible] für Deutschland und Österreich-Ungarn, Mk. [illegible] für das Ausland. Bestellungen nehmen jede Buchhandlung, die Post (Post-Zeitungs-Kat. [illegible] Nachtrag Nr. [illegible]), sowie die Verlagsbuchhandlung von Wilhelm Knapp in Halle (Saale) entgegen. Inserate werden die dreigespaltene Zeile mit [illegible] Pfg. berechnet. Bei Wiederholungen tritt Ermässigung ein.

Beiträge werden an Herrn Dr. Franz Peters, Westend-Berlin, Platanen-Allee [illegible] erbeten und gut honoriert. Von Originalarbeiten werden, wenn andere Wünsche **auf den Manuskripten** oder **Korrekturbogen** nicht geäussert werden, den Herren Autoren 25 Sonderabdrücke zugestellt.

Inhalt des achten Heftes.

	Seite
Die Anlagen des Accumulatorenwerks Oberspree Aktiengesellschaft in Oberschöneweide bei Berlin	145
Verfahren zur Herstellung von Planté-Platten. Von Dr. H. Beckmann	146
Transportable Elektricität. Von W. A. Th. Müller	149
Rundschau über Wissenschaft und Technik der galvanischen Elemente und Accumulatoren	150
Accumobilismus	157
Neue Bücher	158
Verschiedene Mitteilungen	158
Geschäftliche und Handelsnachrichten	160
Patent-Listen	161

Vereinigte Accumulatoren- u. Elektricitätswerke

Dr. Pflüger & Co.

BERLIN NW., Luisenstrasse 45

liefern

ACCUMULATOREN

für

stationäre Anlagen, Automobilen

überhaupt für jeden Zweck und jede Leistung.

— Preislisten kostenfrei. — (6)

Deutsche Celluloid-Fabrik, Leipzig-Plagwitz.

Celluloid für technische und elektrotechnische Zwecke.

Accumulatorenkasten (4)

— aus bestem, säurefesten Material. —

Watt, Akkumulatoren-Werke, Aktien-Gesellschaft, Zehdenick a. d. Havel.

400 PS. Wasserkräfte.

Akkumulatoren nach D. R.-Patenten

250 Arbeiter und Beamte.

stationär für Kraft- u. Beleuchtungs-Anlagen u. Centralen.

Pufferbatterien für elektr. Bahnen.

Weitgehende Garantie. Lange Lebensdauer.

transportabel mit Trockenfüllung für alle Zwecke: Strassenbahnen, Automobilen, Locomotiven, Boote etc.

Gute Referenzen.

Schnellboot Mathilde [illegible] m lang, [illegible] m breit, [illegible] m Tiefgang. [illegible] km p. Std., [illegible] km p. Std., 18 km p. Std.

Einrichtung vollständiger electrischer Beleuchtungs- u. Kraftübertragungsanlagen.

Bewährteste Fabrikate! Mässige Preise! Günstige Zahlungsbedingungen!

→ Installateuren und Wiederverkäufern werden besondere Erleichterungen gewährt. ← (2)

ACCUMULATOREN

(D. R. P.) **Für Licht und Kraft.** (D. R. G. M.)

Für schnelle und langsame Entladung.

Bleiwerk Neumühl Morian & Cie.

Neumühl (Rheinland) (1)

Fabrik für Walzblei, Blei- und Zinnröhren, Bleidraht und Plomben.

Max Kaehler & Martini

Fabrik chemischer und elektrotechnischer Apparate.

BERLIN W., Wilhelmstrasse 50.

Neue elektrochemische Preisliste auf Wunsch frei

Einrichtung elektro- und physikochemischer Laboratorien für Wissenschaft und Industrie.

Sämtliche Materialien zur Herstellung von Probe-Elementen und Accumulatoren.

Normal-Elemente.

Apparate und Instrumente zur Prüfung von Elementen und Accumulatoren. (5)

Alle elektrochemische Bedarfsartikel.

Wasser-Destillir-Apparate (19)

für Dampf-, Gas- oder Kohlenfeuerung in bewährten Ausführungen bis zu 10000 Liter Tagesleistung.

E. A. Lentz, Berlin, Gr. Hamburgerstr. 2.

Cupron-Element

f. Betrieb kl. Glühlampen, Elektromotoren u. elektrochem. Arbeiten.

Umbreit & Matthes. Leipzig-Plagwitz VII

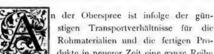
THE NEW YORK PUBLIC LIBRARY

Centralblatt für Accumulatoren- und Elementenkunde.

Organ für Wissenschaft und Technik,
mit besonderer Berücksichtigung des Accumobilismus.

I. Jahrgang. 15. April 1900. Nr. 8.

DIE ANLAGEN DES ACCUMULATORENWERKS OBERSPREE AKTIENGESELLSCHAFT IN OBERSCHÖNEWEIDE BEI BERLIN.



An der Oberspree ist infolge der günstigen Transportverhältnisse für die Rohmaterialien und die fertigen Produkte in neuerer Zeit eine ganze Reihe ausgedehnter industrieller Etablissements entstanden. In bedeutendem Maasse ist die elektrotechnische und in nicht geringem die elektrochemische Technik vertreten, und zwar von letzterer die Fabrikation der Sammler. Von den beiden diesen Industriezweig pflegenden Anlagen wollen wir heute das Accumulatorenwerk Oberspree unseren Lesern in Wort und Bild vorführen.

Die verschiedenen Baulichkeiten sind auf einer Grundstückfläche von 21 200 qm aufgeführt. Davon nehmen ein: das Verwaltungsgebäude 320 qm, die Giesserei 600 qm, die Hauptwerkstätte 1120 qm, das Formationsgebäude 2700 qm, die Tischlerei 200 qm, das Lagergebäude 600 qm, verschiedene Schuppen u. s. w. 800 qm. Das ganze Anwesen und seine verschiedenen Arbeitsräume durchziehen Schienenstränge in weitverzweigtem Netze.

Fig. 153.

Die ankommenden Bleibarren gelangen, nachdem ihr Gewicht auf einer Centesimalwage festgestellt ist, zunächst in einen 600 qm grossen, mit

Digitized by Google

zwei Bleischmelzöfen ausgestatteten gut ventilierten Raum (Fig. 153). Das flüssige Metall wird zu Platten von je etwa 2 qm Fläche und 10 cm Stärke ausgegossen, die danach zu der für die positiven Elektroden nötigen Stärke ausgewalzt werden. Sie gehen zu dem Zwecke unter Walzen von 2,20 m Länge und 65 cm Durchmesser durch, die durch einen Elektromotor von 30 e angetrieben werden. Am Ende des 16 m langen und 2,50 m breiten Walzversteifender Rand stehen bleibt. Früher wurden an diese Platten die Fahnen angelötet. Jetzt stellt man eine Bleileistenpresse für einen Maximaldruck von 350000 kg auf, die aus den zerschnittenen Bleiplatten gleich die Elektrodenbleche samt den Fahnen ausstanzt.

Als negative Träger dienen Gitter, die in einem anderen Raume (Fig. 155) in Formen bekannter Konstruktion gegossen werden. Täglich können etwa 6000 Stück fertig gestellt werden. Die Gussstücke

Fig. 154.

werks kommen die auf die erforderliche Stärke (meist 7—8 mm) gebrachten Bleibleche unter elektrisch betriebene Kreissägen, die sie in Platten von der gewünschten Grösse zerschneiden.

Diese gelangen in die 1120 qm grosse Hauptwerkstätte (Fig. 154), in der 18 Hobelmaschinen aufgestellt sind. Die Arbeitsmaschinen Majert-Bergscher Konstruktion[1]) heben aus den rohen Bleiplatten Rippen heraus. Die Majertschen positiven Träger werden neuerdings so hergestellt, dass an entgegengesetzten Seiten der oberen und unteren Fläche ein

[1]) Vgl. C. A. E. S. 94—96.

werden unter Kreissägen beschnitten und dann in den Raum gefahren, der das in Fig. 156 dargestellte Sandstrahlgebläse enthält. Dieses passieren sie auf einem rotierenden kreisförmigen Tische, werden nach einmaligem Durchgange umgelegt, von den gelockerten Oxyden und Unreinigkeiten durch Bürsten vollständig befreit und in den Schmierraum geschafft.

Nachdem in diesem die wirksame Masse, die in einem benachbarten Raume in Misch- und Knetmaschinen vorbereitet wird, in die Gitter von Hand eingetragen ist, kommen Gitter und Platten in die 2700 qm grosse Formierungshalle (Fig. 157), in

Digitized by Google

der auf einmal in nahe an 1000 Bottichen bis 20000 Platten in Arbeit genommen werden können. Die mit Schwefelsäuretröpfchen und den Formierungsgasen geschwängerte Luft wird in ungefährer Höhe der Bottiche durch Exhaustoren in Schächte abgesaugt, die in unterirdische Kanäle münden.

Nach dem Entladen und Waschen werden die fertigen Elektroden in dem Lagerraume auf Horden, die die Luft gut durchstreichen kann, getrocknet und zum Versand vorbereitet. Hier lagern auch die Glas- und Hartgummikästen und die mit Blei ausgekleideten Holzgefässe. Letztere werden in einer besonderen Tischlerei hergestellt.

In der ersten Etage der Formierungshalle neben dem Gange, der das grosse Schaltbrett enthält und durch grosse Glasfenster einen vollständigen Überblick über die Formierungsbäder gestattet, befindet sich der Messraum des elektrischen Laboratoriums, das selbst tiefer liegt. In der zweiten Etage ist ein chemisches Laboratorium untergebracht.

Von sonstigen Einrichtungen sei die Wassergasanlage erwähnt, die stündlich 20 cbm Gas für den Gebrauch in den Laboratorien und zum Löten liefern kann. Für die Beheizung der Fabrikräumlichkeiten sind zwei Dampfkessel vorhanden, während das Verwaltungsgebäude seine eigene Centralheizung hat. Für das Wohl der Arbeiter sorgen Wasch-, Bade- und Speisesäle.

An das oben erwähnte Kesselhaus schliesst sich der Umformerraum, in dem der von der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft gelieferte Drehstrom zunächst von 6000 auf 70—80 Volt transformiert und dann durch zwei grosse Drehstrom-Gleichstrom-Umformer (Fig. 158), die von der „Union" geliefert sind, in Formierungs- und Beleuchtungsstrom verwandelt wird. Von ersterem werden 350 Kw gebraucht, während die Beleuchtung 25 Kw erfordert. Die Motoren verzehren 90 Kw Drehstrom.

Fig. 155.

In der Fabrik, die nach jeder Beziehung mustergiltig eingerichtet ist, werden etwa 250 Arbeiter beschäftigt, während etwa 150 für Montage verwendet werden. S.

Digitized by Google

VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG VON PLANTÉ-PLATTEN.

Von Dr. *H. Beckmann.*

Bei der Herstellung der sogenannten Kern- oder Oberflächenplatten, die ja vor den Masseplatten heutigen Systems für viele Zwecke ganz hervorragende Vorteile besitzen, erzeugt man bekanntlich die erste aktive Schicht entweder durch Einstreichen von Bleisalzen in die Rillen der Platte und führt dann diese Salze durch den elektrischen Strom in Superoxyd über, oder man bringt durch Planté-Formation aus dem Blei selbst eine genügend starke, festhaftende Superoxydschicht hervor. Bei beiden Methoden ist es im höchsten Maasse für die Lebensdauer der positiven Platte wichtig, dass die aktive Schicht möglichst rein ist. Nun sind aber die benutzten Bleisalze, insonderheit die zumeist angewandte Mennige, nur sehr selten in solcher Reinheit zu bekommen, wie es für ein gutes Arbeiten des Accumulators erforderlich ist; die Verunreinigungen laugen sich auch nur in geringem Maasse beim Formieren der auf solche Weise geschmierten Platten aus. Die Lebensdauer der Platten wird durch derartige Verunreinigungen oft recht fühlbar beeinflusst; auch die Herstellungskosten der pastierten Kernplatten sind nicht unerheblich erhöht gegenüber den reinen Planté-Platten; denn während der Strom, der erforderlich ist, um die Salze in Superoxyd überzuführen, i. a. ziemlich dem gleich ist, der benötigt wird zur Herstellung des Bleisuperoxydes aus der massiven Platte, erhöht sich der Herstellungspreis der pastierten Platten offenbar um den Preis des benutzten Bleisalzes plus Schmierlohn. Da das nun bei den an und für sich hohen Rohmaterialpreisen eine recht unangenehme Extraverteuerung bedeutet, so ist es nicht zu verwundern, wenn von vielen Firmen das unbestritten gute Verfahren des Pasticrens verlassen und dafür reine Planté-Formation an-

Fig. 150.

Digitized by Google

gewandt wurde; das würde indessen noch weit mehr geschehen, wenn nicht auch hier die Schwierigkeiten recht erheblicher Natur wären.

Um die aktive Schicht direkt aus dem massiven Bleikern zu erzeugen, benutzte man früher die alte, bewährte Methode von Planté, indem man blanke Bleiplatten in reiner, verdünnter Schwefelsäure wechselnd in bestimmten Intervallen lud und entlud. Dadurch erhielt man allmählich im Laufe von ca. zwei Monaten eine genügend starke Superoxydschicht. Dies Verfahren ist hinsichtlich seiner Güte einwandsfrei; es bringt jedoch infolge der sehr hohen Herstellungskosten und seiner langen Dauer wieder recht erhebliche Nachteile mit sich. Zur Vermeidung dessen sind eine grosse Anzahl von Methoden entstanden, sogenannte Schnellformierprozesse, die wohl alle den genannten Fehlern völlig abhalfen, dabei jedoch wiederum andere recht bedenkliche Begleiterscheinungen zeigten. Man benutzte als Elektrolyt nicht reine Schwefelsäure oder schwefelsaure Salze, sondern solche Lösungen, die beim Durchgange des elektrischen Stromes angreifend auf die Bleianode wirken. Schon ein ausserordentlich geringer Zusatz z. B. von Chlor oder Überchlor wirkt so energisch angreifend, dass nach verhältnismässig kurzer Formation die Platte vollständig mit einer starken Superoxydschicht bedeckt ist. So setzt z. B. Schoop zu einer angesäuerten Natriumsulfatlösung nur 0,2 % Natriumchlorat, Lukow gar nur 0,005 %, und es ist eigenartig zu sehen, wie energisch derartig geringe Zusätze die Formation beschleunigen. Auch Planté tauchte schon Platten in Salpetersäure, ehe er sie in verdünnter Schwefelsäure formierte und erreichte damit eine stark beschleunigte Formation, hervorgerufen vor allem durch die anhaftenden Spuren von Salpetersäure. Es zeigt sich nun aber bei allen in derartigem Schnellformierverfahren erzeugten Platten, dass die Formierung, das heisst die Bildung von Bleisuperoxyd aus dem metallischen Blei der Platte nicht beendet ist, nachdem letztere aus dem Formationselektrolyten herausgenommen ist und im Element arbeitet; vielmehr wird das Blei in verhält-

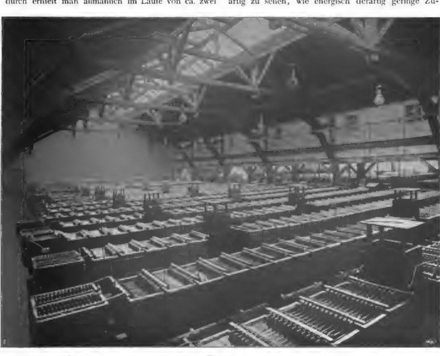


Fig. 157.

Digitized by Google

nismässig kurzer Zeit völlig durchgefressen. Um dem vorzubeugen, lud man die fertige Superoxydplatte in der Formierflüssigkeit um und verwandelte das Peroxyd vollständig in metallisches Blei in der Erwartung, dass sich alle formierenden Substanzen — Chlor-, Salpetersäurereste etc. — von der eigentlichen Superoxydplatte fort auf die nunmehr positive Elektrode werfen würden. Nachdem zur Vorsicht die vollständig zu Bleischwamm reduzierte Platte nun noch gründlich ausgelaugt und in reiner Schwefelsäure aufgeladen war, glaubte man jede Spur von Chlor-, Salpetersäure etc. vermieden zu haben; doch auch hier erwies die Praxis durch verhältnismässig schnelles Verfallen der positiven Platte, dass noch Spuren der Formiersubstanz zurückgeblieben sein mussten, die bei der ungeheuren Empfindlichkeit der arbeitenden Bleielektrode gegen derartige Spuren genügten, um die Platten früh zu peroxydieren.[1]) Dieser Nachteil aber lässt doch — ganz abgesehen von den nunmehr wieder erhöhten Strom- und Anlagekosten — die Vorteile genannter Formationen gegenüber dem alten Planté-Verfahren oder dem des Pastierens mit guten Bleisalzen recht fragwürdig erscheinen. Durch Anwendung eines völlig anderen Elektrolyten hoffe ich indessen die erwähnten Nachteile der Schnellformierverfahren einwandsfrei vermieden zu haben, was auch lange fortgesetzte Dauerproben an einer bedeutenden Anzahl von Elementen bislang durchaus bestätigten. Wiederholte Versuche haben ergeben, dass die elektrolytische Bildung von Bleisuperoxyd in Gegenwart von freier schwefliger Säure in wesentlich vorteilhafterer Weise erfolgt, als nach den bisher zur Ausführung benutzten Verfahren. Es wird nun metallisches Blei in geeigneter Form als positive Elektrode in eine wässrige Lösung von freier schwefliger Säure gebracht. Die Lösung der schwefligen Säure kann derart hergestellt werden, dass freies Schwefeldioxyd in Wasser eingeleitet wird oder dass ein Salz, welches mit einer Säure Schwefeldioxyd entwickelt, in Wasser gelöst und mit einer Säure versetzt wird. Leitet man alsdann sofort den Strom ein, so wird eine gute Superoxydschicht auf der positiven Elektrode erhalten. Wartet man mit der Stromeinführung längere Zeit, bis die schweflige Säure durch Oxydation allmählich in Schwefelsäure übergegangen oder entwichen ist und befördert diesen Vorgang durch Rühren und Lufteinblasen, so wird keine nennenswerte Superoxydschicht mehr erhalten, ein Beweis, dass hier allein die schweflige Säure die Bildung von Bleisuperoxyd veranlasst. Der Vorteil einer Formation

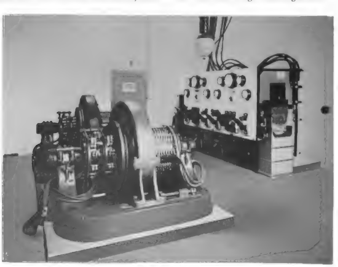


Fig. 158.

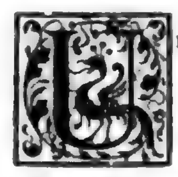
[1]) Vergl. Schoop, Handbuch der elektrischen Accumulatoren 1898, pag. 302.

Digitized by Google

nach diesem Verfahren ist, wie schon erwähnt, besonders darin zu suchen, dass dabei keinerlei für die Lebensdauer der Elektroden schädliche Substanzen zur Verwendung gelangen. Es ist daher nicht erforderlich, die Platten nach beendeter Formation noch umzuladen oder auf andere Weise etwaige Reste der Formationsflüssigkeit zu entfernen; denn alles Schwefeldioxyd wird während der Formierung übergeführt in Schwefelsäure, den gewöhnlichen Elektrolyten des Accumulators, und kann als solche natürlich im arbeitenden Sammler kein Weiterformieren bewirken. Ein solches etwa eintretendes Weiterformieren der Accumulatoren macht sich stets sehr deutlich bemerkbar; denn einmal nimmt dann die Menge des anfänglichen Superoxydüberzuges nach einigen Entladungen beständig zu, wovon man sich leicht durch den Augenschein überzeugen kann; anderseits aber, und dies ist das klarste Anzeichen einer fortschreitenden Formierung und Zerstörung des Bleikernes, beginnt die Kapacität der positiven Platten bald energisch anzusteigen. Ist aber ein Weiterformieren hintangehalten, so wird im arbeitenden Sammler nur soviel Blei zu Superoxyd übergeführt, als entsprechend der natürlichen Abnutzung der Platten durch etwaige Sulfatation, mechanische Erschütterungen oder dergleichen abfällt oder inaktiv wird. So war denn auch thatsächlich während lange fortgesetzter Dauerproben, die an einer bedeutenden Anzahl von Accumulatoren angestellt wurden, keinerlei derartige Zunahme der Superoxydmasse, Zerfressen des Bleikernes oder Steigen der Kapacität zu beobachten. Es ist das Verfahren überhaupt erst möglichst lange auf seine Güte hin geprobt, ehe dasselbe im Grossen angewandt und herausgegeben wurde. — Es sei noch bemerkt, dass die Formation in 23—24 Stunden erfolgt, nach welcher Zeit die Platten volle Kapacität besitzen. — Wegen seiner hervorragenden Vorteile dürfte dieses Formationsverfahren von grösster Bedeutung sein, nicht nur für stationäre Batterieen, bei denen auf lange Lebensdauer der positiven Platten grosser Wert gelegt wird, sondern ganz besonders auch für alle transportabelen Strassenbahn- und Automobil-Batterieen, bei denen ja infolge rapiden Verfalles der positiven Platten bislang so sehr hohe Unterhaltungskosten entstanden. Das Verfahren ist in fast allen Kulturstaaten patentiert, in Deutschland unter Nr. 110228.

TRANSPORTABLE ELEKTRICITÄT.

Von *W. A. Th. Müller.*



Unter vorstehender Benennung wurden auf der Internationalen Motorwagen-Ausstellung Berlin 1899 in Verbindung mit dem Fahrradmotorwagen „Electra", den Besuchern Zink-Bleisuperoxydelemente nach dem D. R. P. Nr. 93427 des Rothmund von Burgwall in Wien und L. Ofenschüssl in Prag (übertragen auf Adolf Krüger-Berlin) vorgeführt, die in den Poren der Bleisuperoxydplatten den Elektrolyten in konzentrierter Form enthalten, so dass sie, in Wasser gestellt, durch Auslaugen des konzentrierten einen normalen Elektrolyten bilden können.

Insbesondere sind die Bleisuperoxydelektroden ausgeführt als Gitterplatten, wie Sammlerelektroden, in deren weitmaschiges Gitter eine nach geschütztem Verfahren hergestellte aktive Masse eingestrichen ist. Dieses Verfahren, bei dem Bleiglätte und Alaunkrystalle durch Behandlung mit einer Lauge von Kali causticum zu einer plastischen Masse verrührt werden, ergiebt sehr harte und poröse Platten, die auch zu Accumulatoren gut verwendbar sind.

Nach beendigter Ladung werden die Platten an den Stangen, auf denen sie im Formierungs- oder Ladebade gehängt haben, auf Transportwagen einer Hängebahn gehängt und in die im Hintergrunde der Fig. 159 ersichtliche Trockenkammer geschoben. Hier wird das in den Platten enthaltene Wasser verdampft, damit die Elektroden beim Eintauchen mittels der in Fig. 159 abgebildeten maschinellen Vorrichtung in eine von aussen her durch Wasser gekühlte, mit konzentrierter Schwefelsäure gefüllte Wanne, die letztere begierig aufsaugen.

Um nun die bekanntlich sehr hygroskopische Schwefelsäure am Ausfliessen zu verhindern, werden die getränkten Platten mit trockenem, gemahlenem Kaliumsilikat dick bestreut.[1]) Derartig behandelte Platten haben sich in säurefest ausgestrichenen Holzkisten an trockenem Ort bis jetzt ca. 1 Jahr lang nahezu unverändert erhalten.

Als negative Elektroden dienen Zinkplatten von 1,5 bis 3,0 mm Dicke, je nach Grösse der Platte.

[1]) Vgl. C. A. E. S. 152.

Digitized by Google

Fig. 159.

Diese werden in Batteriekasten aus Hartgummi oder Celluloid mittels Führungsleisten so eingebaut, dass zwischen ihnen Raum für die Superoxydplatten frei bleibt. Die Batteriekasten lassen sich durch Deckel verschliessen, an denen Kontaktknöpfe aus Hartblei befestigt sind, welche die Verbindung der einzelnen Platten vermitteln. Diese Vorrichtung bewährt sich für geringere Stromstärken gut, wobei sie vor allen anderen den Vorzug hat, dass nach dem Abheben des Deckels alle Platten leicht ausgewechselt werden können. Bei grösseren Stromstärken erhitzen sich die Kontaktknöpfe derartig, dass bei Verwendung von Celluloid als Isoliermaterial am Deckel dieses in Brand geraten ist. Man hat jedoch in letzter Zeit verbleite Eisenklammern angewandt, die selbst bei sehr hohen Stromstärken keine wesentliche Erwärmung zeigten.

Der Benutzer derartiger Batterien soll sich nun im allgemeinen neben dem Batteriekasten noch einen gewissen Vorrat von Superoxydplatten halten. Ist alsdann die Batterie entladen, so brauchen, da die Zinkplatten je nach deren Stärke öftere Benutzung gestatten, nur die Superoxydplatten ausgewechselt, und nach Entfernung der alten Flüssigkeit die Zellen mit frischem Wasser gefüllt werden, wodurch die Batterie sofort wieder betriebsfähig wird.

(Schluss folgt.)

Rundschau über Wissenschaft und Technik der galvanischen Elemente und Accumulatoren.

Das Kupfersulfatelement Jeanty besteht nach J. A. Montpellier aus einem Holzkasten, der an einem Ende einen Behälter für Kupfervitriolkrystalle hat. Aus diesem führen Röhren nach Holzrinnen, die mit den positiven Elektroden aus dünnem Kupferblech ausgelegt sind. Letztere ruhen an der Seite des Vorratsbehälters auf Kontaktplatten. Die zwischen den Rinnen oben in dem Elektrolyten liegenden Zinkstreifen, die durch kleine Leisten festgehalten werden, sind an einen gemeinsamen Kupferleiter angeschlossen, der aussen am Vorratsbehälter entlang läuft. In dem Element ist eine Vermischung der Kupfer- und Zinksulfatlösung (0,35 kg auf 1 l Wasser) unmöglich. Der innere Widerstand ist gering, der Strom stark und konstant. Nach Versuchen im laboratoire d'électricité de l'Ecole municipale de Physique et de Chimie braucht man für 1 A.-St. 4,80 g Kupfersulfat und 1,37 g Zink und erhält 1,055 g Elektrolytkupfer. 1 Kw-St. kostet 1,20 Mk. (L'Electricien 1900, 2. Ser., Bd. 19, S. 193.)

Verbesserte Primär-Batterie. Jean Pierre Fontaine will durch Verwendung zweier besonderer Erregungsflüssigkeiten mit Zink und Kohle als Elektroden eine höhere Spannung als bisher erzielen. Bei der Kombination von Zink in Alkalilösung und Kohle in Salpetersäure von 36° B. beträgt die Spannung 2,55 Volt. Nimmt man statt der Salpetersäure von 36° B. eine Mischung von 4 Volumen Salpetersäure von 36° B., 1 Vol. Schwefelsäure und 5 Vol. Wasser, so ist die Spannung 2,35 Volt, während die bisher erzielte Spannung nur 2,20 Volt betrug. Ebenso kann man die Alkalilösung durch Kochsalz ersetzen. Die Spannung bei 30 % Kochsalzlösung und Salpetersäure von 30° B. ist 2 Volt; bei Verwendung der ebengenannten Mischung von Salpetersäure und Schwefelsäure beträgt sie 1,80 Volt. Die Fig. 160 stellt einen Querschnitt durch das Element dar; es ist durch die Linie *XX* in zwei Teile zerlegt, die verschiedene Abänderungen in der Anordnung zeigen. Das Gefäss 1 besteht aus Glas oder anderem geeigneten Material. Der Zinkcylinder 2, der auch durch Platten oder Stäbe ersetzt werden kann, ist durch eingeschraubte Kupferstäbe 3, welche die Klemmschrauben tragen, am Deckel der Zelle aufgehängt. Diese Kupferstäbe sind sorgfältig mit Kautschuk überzogen, besonders auch die Verbindungsstelle zwischen Zink und Kupfer. Das poröse

Digitized by Google

Gefäss, das die Alkalilösung von der Säure trennt, muss zusammengesetzt sein, wenn es nicht bald zerstört werden soll. Es besteht aus einer Lage Papiermaché, die um einen porösen Thon- oder Kohlencylinder herumgewickelt ist. Verwendet man einen Kohlecylinder, so dient er gleichzeitig als eine Elektrode. Diese Anordnung zeigt die Figur links von der Linie *XX*. Für kleine Elemente müssen die Thondiaphragmen sehr dünn sein; sie können passend durch perforirte Ebonit-, Celluloid- etc. Diaphragmen ersetzt werden. Die Kohlenelektrode kann aus einer einfachen Platte 8 (links von der Linie *XX*) oder aus einem Hohlcylinder 9 (rechts von *XX*) bestehen. Der letztere ist mit einem Schenkel 10 für die Klemmschraube versehen. Ausserdem ist er von Löchern 11 durchbohrt und hat 4 senkrechte Einschnitte 12 an seinem unteren Teile. Der Teil des Elements, der die Säure enthält, ist nach oben durch einen Porzellanrost abgeschlossen, der zur Aufnahme der entwickelten Säuredämpfe mit Naphtalin gefüllt ist. Bei cylindrischen Kohlenelektroden und grossen Elementen ruht der Rost auf der Mündung des porösen Gefässes. In kleineren Zellen ist die Grösse des Rostes einerseits durch einen Ring 13 aus Kohle, Celluloid oder dergl. begrenzt, der die cylindrische Kohle umgiebt und auf dem Zapfen 14 ruht. Die äussere Oberfläche des Ringes steht ganz im Kontakt mit dem porösen Gefäss; die innere berührt nur in ihrem unteren Teil die Kohlenelektrode. Der obere Teil des Ringes hat eine sehr dünne Wandung, die eine Lücke zwischen sich und der Kohle frei lässt, die zur Aufnahme des Naphtalins dient. Bei einer einfachen Kohlenplatte als Elektrode ist die Anordnung des Rostes für grosse und kleine Elemente gleich. Er wird aus dem Ring 15 gebildet, der sich an die poröse Zelle anlegt und auf mehreren Querstäben liegt, die den Boden des Rostes bilden. Diese Anordnungen machen das Element leicht transportabel, und das Naphtalin verhütet ein Überspritzen der Säure zum Alkali. Um die Oberfläche der Alkalilösung beim Neigen oder Anstossen der Batterie fester zu machen, wird sie mit einer Schicht Leinsamen bedeckt. Das Element wird durch einen Deckel von Papiermaché oder durch ein mit einer Mischung von Guttapercha und Paraffin überzogenes Eisenblech verschlossen. Der Deckel 16 ist mit einem Flansch versehen, der in das Glasgefäss passt. Zur besseren Abdichtung dient noch der Ring 17 aus Kautschuk. 18 ist eine Unterlage aus Ebonit, auf der das poröse Gefäss steht. (Engl. P. 25011 vom 16. Dezember 1899.

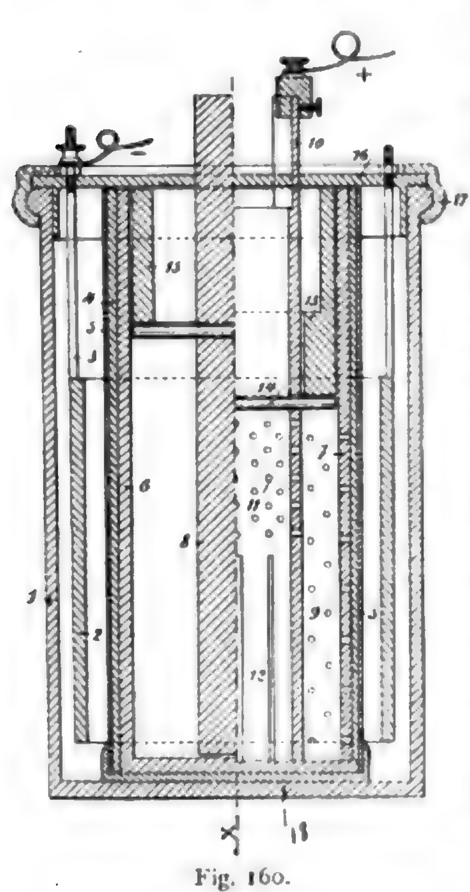


Fig. 160.

Primär wie sekundär benutzbares galvanisches Element mit Elektrolyten von unveränderlichem Leitungsvermögen. Ernst Waldemar Jungner will ein Element schaffen, in dem der Elektrolyt sich weder in seiner Zusammensetzung noch in seiner Konzentration ändert. Hiernach wird der Elektrolyt nur die Rolle eines Leiters zwischen den Elektroden spielen, und es braucht, da er ja nicht zersetzt wird, nur eine verhältnismässig geringe Menge von ihm in das Element gefüllt zu werden. Um den angegebenen Zweck zu erreichen, ist es erforderlich, dass der Elektrolyt bei der Elektrolyse nur die Bestandteile des Lösungsmittels, des Wassers, abscheidet und wieder aufnimmt, dass die wirksame Masse beim Durchgang des Stromes den Sauerstoff (oder das Hydroxyd) direkt aufnimmt oder abgiebt und dass der Träger nicht angegriffen wird. Jedes in Wasser lösliche Hydrat irgend eines Metalles, dessen Metallradikal Wasser zerlegt, kann als Elektrolyt benutzt werden. Es eignet sich hierzu z. B. ein Alkalihydrat (Kali, Natron). Als wirksame Masse sind verwendbar in dem Elektrolyten unlösliche, nicht Wasserstoff frei machende, fein zerteilte (chemisch oder elektrolytisch gefällte) Metalle, deren Hydroxydverbindungen in dem Elektrolyten nicht bestehen können, d. h. von dem Elektrolyten in Oxyd und Wasser zersetzt werden, oder Sauerstoffverbindungen von solchen Metallen. Als Träger der wirksamen Masse eignen sich besonders Nickel oder Kupfer oder im allgemeinen solche Metalle, deren Sauerstoffverbindungen in Alkali unlöslich sind. Ein dem Vorstehenden entsprechendes Element kann folgendermaassen aufgebaut sein. Die positive Elektrode enthält in einem Netz aus Nickeldraht eine poröse Masse, bestehend aus einem, mit einem Bindemittel versetzten, pulverförmigen Silbersuperoxyd (sogen. „ozonisiertem" Silber). Das Netz ist mit einem darin eingeflochtenen Leitungsdraht zur Ableitung des Stromes versehen. Die negative Elektrode bildet ein Kupfernetz, in das fein zerteiltes Kupfer gepresst, und das im übrigen wie die obengenannte Elektrode hergestellt ist. Die einzelnen Elektroden werden in einem Ebonitgefäss abwechselnd nebeneinander gestellt und durch dünne, mit Alkalilösung angefeuchtete Asbestpapierlagen getrennt. Die Ableitungsdrähte der gleichartigen Elektroden werden miteinander verbunden und mit Polklemmen versehen. Die Öffnung des Gefässes wird mit einer

geeigneten steinartigen Masse bedeckt, die mit einem Loch für den Abzug von Gasen versehen ist. Die Gasentwicklung kann jedoch nur bei Überladung vorkommen. Das Loch wird durch einen Pfropfen aus Kautschuk und dergl. geschlossen. Bei der Entladung des so zusammengesetzten Elementes entstehen folgende Reaktionen:

$$Ag_2O_2 + 2\,KOH + 2\,Cu = Ag_2O + K_2O + 2\,CuOH.$$
$$K_2O + H_2O = 2\,KOH$$
$$2\,CuOH = Cu_2O + H_2O.$$

Die elektromotorische Kraft entspricht hier 0,93 Volt. Ist noch Cu vorhanden für Reaktion des Silberoxyds, so entsteht folgende Reaktion:

$$Ag_2O + 2\,KOH + 2\,Cu = Ag_2 + 2\,KOH + Cu_2O.$$

Diese Reaktion erzeugt eine elektromotorische Kraft von 0,65 bis 0,7 Volt. Leitet man nach der Entladung einen Strom in entgegengesetzter Richtung durch das Element, so finden die oben genannten Reaktionen in umgekehrter Reihenfolge statt. Es ist klar, dass, wenn man einer der wirksamen Massen, z. B. der negativen, ein Metalloxydhydrat bezw. Metalloxydulhydrat, z. B. $Fe(OH)_2$, das in Alkali bestehen kann, zusetzt, die positive mit der entsprechenden Menge Hydrat eines Metalles mit denselben Eigenschaften, z. B. $Mn(OH)_4$ (Mangansuperoxydhydrat), zu versehen ist, damit nicht beim Durchgange des Stromes an dem anderen Pol die entsprechende Menge Hydroxyd (ein Hydroxydradikal) ohne Aufnahme ausgeschieden wird. Beim Hinzusetzen der oben genannten Hydroxydverbindungen zu den wirksamen Massen entsteht folgende Reaktion: $Fe(OH)_2 + KOH + Mn(OH)_4 =$
$$Fe(OH)_3 + KOH + Mn(OH)_3.$$

Beim Laden entstehen offenbar entgegengesetzte Reaktionen. Der Sammler liefert eine elektrische Energie von 40 bis 50 W.-St. auf 1 kg Totalgewicht und erzeugt hierbei einen Strom von 5 bis 10 W. auf 1 kg. Das geringe Gewicht des Sammlers ist zum Teil eine Folge des geringeren Gebrauchs an Erregerflüssigkeit, zum Teil eine Folge davon, dass die Masseträger leicht hergestellt sind. Das Gewicht des Sammlers ist somit, da auch das Sammlergefäss aus leichtem Stoff gefertigt ist, überwiegend von der wirksamen Masse abhängig. Da sich nur eine dünne Flüssigkeitsschicht zwischen den Elektroden befindet, so wird überdies der innere Widerstand des Sammlers verringert. Infolge der geringen Volumenveränderungen der wirksamen Massen wird ihr Zusammenhang durch das Laden und Entladen weniger gestört; die Elektroden haben also eine längere Lebensdauer. Da keine Nebenreaktionen in diesem Sammler vorkommen können, und auch keine Möglichkeit anderweitiger lokaler chemischer Reaktionen in ihm vorliegt, lässt sich der Sammler nahezu beliebig lange ohne Kapacitätverlust aufbewahren. Der Sammler erleidet endlich keine Schädigung durch unterbrochene, zu starke oder zu weit getriebene Ladungen oder Entladungen oder durch lange Ruhepausen; er ist ausserdem gänzlich unempfindlich gegen Feuchtigkeit, Temperaturverhältnisse und dergl. und erfordert im ganzen nur wenig Wartung und Beaufsichtigung. (D. P. 110210 vom 31. März 1899.)

Die allgemeine Fassung der „Erfindung" und der Patentansprüche dürfte bei Berücksichtigung der vorhandenen Litteratur nicht zugelassen werden. Der besonders ausführlich behandelte Sammler weist nach Ansicht des Erfinders wohl die Vorteile auf, die allgemein für die Erfindung in Anspruch genommen werden. Wir stehen den Daten sehr skeptisch gegenüber. Was kostet der wunderbare Accumulator? Ist das Silberoxyd wirklich völlig unlöslich in Kalilauge? Wie ist es auf dem Träger befestigt und wie lange hält die Befestigung? Dass glattweg Kupferoxydul und kein Kupferoxyd bei der Entladung entstehen soll, ist zweifelhaft. Wir glauben, dass die Freude derjenigen, die den neuen Sammler konstruieren wollen, höchstens zur Schadenfreude derjenigen werden wird, die mit dem alkalischen Zink-Kupfer-Sammler trübe Erfahrungen gemacht haben. D. Schriftl.

Galvanisches Element mit zwei konzentrischen Zinkcylindern. Bei dem durch Patent 88613 geschützten galvanischen Element wird unter ungleichmässiger Abnutzung der Elektroden die Wirkung dadurch beeinträchtigt, dass die schwer centrierbaren Elektroden beim Gebrauch bezw. Transport leicht ihre Stellung ändern, während die Gesamtanordnung des Elementes eine nachträgliche Einstellung nicht zulässt. Diese Mängel will die Elektricitäts-Aktiengesellschaft Hydrawerk durch geeignete Ausbildung der Verbindungen zwischen den Cylinderelektroden beseitigen und dabei gleichzeitig die wirksamen Elektrodenflächen vergrössern. Das neue Element ist in Fig. 161 im Längsschnitt und in Fig. 162 im Querschnitt nach *x-x* der Fig. 161 dargestellt. Der innere und der äussere Zinkcylinder *r* bezw. *z* werden durch senkrechte Verbindungsstege *a* aus Zink in unverrückbarer konzentrischer Stellung gehalten. Es genügt bereits ein solcher Steg (Fig. 161), indessen wird durch die Anordnung mehrerer Stege (Fig. 162) nicht nur die Festigkeit der Verbindung vergrössert, sondern gleichzeitig eine wesentlich grössere wirksame Zinkfläche geschaffen. Der Kohlecylinder *k* erhält je nach der Anzahl der Stege *a* einen oder mehrere Längsschlitze *b* (Fig. 162), durch welche die Verbindungsstege hindurchgehen. Um durch letztere gleichzeitig den Kohlecylinder festzustellen, können Streifen *c* aus isolierendem Stoff (Fig. 163) in die Schlitze zu beiden Seiten der Stege eingefügt und dadurch gleichzeitig die Schlitze geschlossen werden. Diese Anordnung kann zu einem Trockenelement mit innerem Flüssigkeitsvorrat und äusserer Paste benutzt werden. Soll ein nasses Element hergestellt werden, bei dem die Räume innerhalb und ausserhalb des Kohlecylinders in Verbindung stehen, so werden nur an den Enden der Stege *a* isolierende Halteplättchen *d* zu ihren beiden Seiten eingefügt (Fig. 164). Diese Plättchen können aus einzelnen Stücken bestehen oder auch aus Lappen gebildet sein (Fig. 165, die einen Schnitt nach *y-y* der Fig. 164 darstellt), die an einem gemeinsamen Ringe *e* aus Isoliermaterial angeordnet sind. Je ein

Digitized by Google

derartiger Ring wird auf die Enden des inneren Zinkcylinders aufgeschoben, während die Lappen durch die Schlitze des Kohlecylinders hindurchgehen und mit ihren Einschnitten über die Stege *a* übergreifen. Bei Anordnung mehrerer Stege *a* würden die Ringe *e* aus mehreren getrennten Stücken bestehen. Um dies zu vermeiden, werden die Schlitze *f* des Ringes *e* nicht durch die ganze Höhe des Ringes hindurchgeführt (Fig. 166 und 167). Derartige Ringe können auch bei Anordnung nur eines Steges angewendet werden. Der untere Ring kann dann bei gehöriger Höhe gleichzeitig als Auflage des ganzen Elementes in dem umschliessenden Gefäss dienen. Damit der entstehende Zinkschlamm sich am Boden des Gefässes ablagern kann, empfiehlt es sich, den unteren Ring *e* auf seiner Innenwand auszusparen, wie in den Fig. 164 und 165 durch die punktierten Linien *g* angedeutet ist. Bei der neuen Anordnung der Elektroden lässt sich durch geeignete Wahl des Stoffes für die Streifen *c* bezw. Plättchen *d* und deren Grösse die Verbindung zwischen den Räumen innerhalb und ausserhalb des Kohlecylinders innerhalb weiter Grenzen ändern. Je nach dem Grade der dadurch erzielten Dichtung ist es möglich, entweder eine Erregerflüssigkeit innerhalb des Kohlecylinders und eine mehr oder weniger zähe Paste ausserhalb, oder auch ausschliesslich Erregerflüssigkeiten innerhalb und ausserhalb des Kohlecylinders anzuwenden und dadurch alle möglichen Zwischenstufen zwischen einem Trockenelement und einem nassen Element zu schaffen. (D. P. 108964 vom 5. Aug. 1898.)

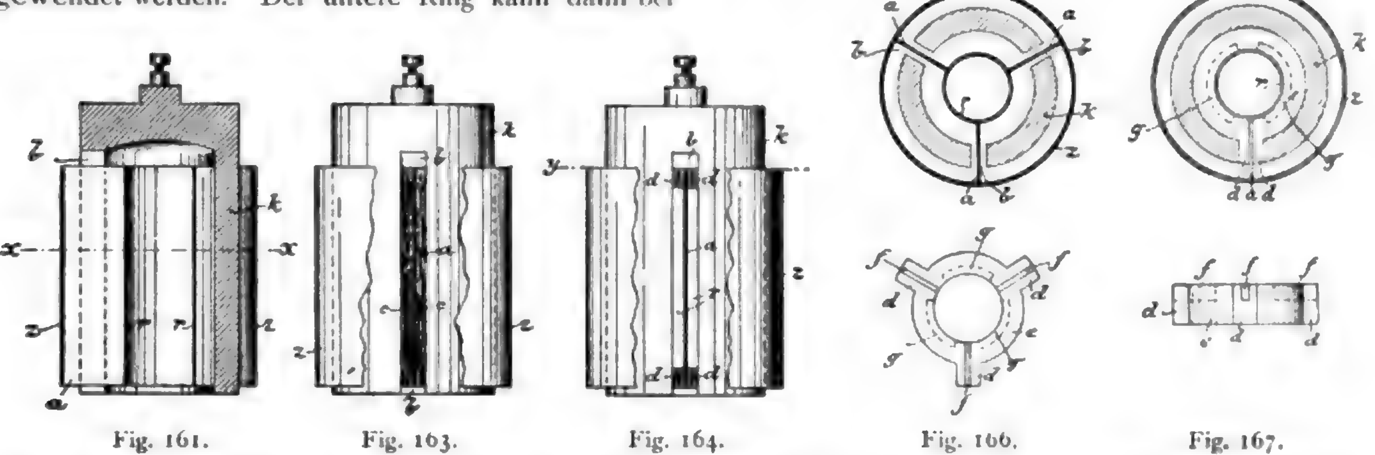


Fig. 161. Fig. 163. Fig. 164. Fig. 162. Fig. 165. Fig. 166. Fig. 167.

Schutzhülle für ausserhalb des Batteriegefässes regenerierte und mit dem Elektrolyten getränkte Elektroden. Damit der Elektrolyt nicht Feuchtigkeit aus der Luft aufnimmt und ausfliesst, streut Hermann Schloss auf die Elektrode durch ein Schüttelsieb trockenes, fein gepulvertes Wasserglas in so dicker Schicht auf, dass die Feuchtigkeit der Elektrode sie nicht mehr durchdringt. Die früher[1]) vorgeschlagenen Ueberzüge aus Traubenzucker und Petroleumrückständen sollen eine Verdünnung der konz. Säure bewirken (wodurch? D. Ref.) oder nicht so leicht wie Wasserglas durch Aufgiessen von Wasser zu entfernen sein. (Wasserglas wird nicht zu Boden sinken wie Erf. meint, sondern die durch Zersetzung mit Schwefelsäure entstandene Kieselsäure; D. Ref.) Wasserglas ist früher[2]) vorgeschlagen worden zum Schutze der Elektrode gegen schädliche Einflüsse vor der Formierung. (D. P. 110030 vom 11. Juni 1899.)

Für die Berechnung von Pufferbatterien bringt Dr. Sieg allgemeine Gesichtspunkte und experimentelle Beiträge. Die günstigste Pufferwirkung findet bei Zellen der bekanntesten Accumulatorensysteme zwischen 2,05 bis 2,07 Volt pro Zelle statt, die für eine bestimmte Betriebsspannung erforderliche Zellenzahl ist also bei allen Fabrikaten nahezu die gleiche. Anders verhalten sich die verschiedenen Systeme hinsichtlich der erforderlichen Zellentype; diese muss so gewählt werden, dass die bei Stromstössen auftretenden Spannungsschwankungen eine bestimmte Grenze nicht überschreiten, als welche der Vortragende maximal 8 %, normal 5—6 % der mittleren Betriebsspannung nach oben und unten bezeichnet. Die günstigste Pufferwirkung wird natürlich diejenige Batterie besitzen, welche den geringsten Abfall der Charakteristik, d. h. die geringsten innern Widerstände besitzt, und gerade hierin weichen die verschiedenen Accumulatoren erheblich voneinander ab. Der Widerstand eines Accumulators lässt sich, abgesehen von den Zuleitungen, zerlegen in den der Säure und den inneren Widerstand der positiven und der negativen Platte. Der erstere berechnet sich aus dem vom Strom durchflossenen Säurevolum, d. h. aus dem Abstand der Platten und ihrer scheinbaren Oberfläche, und damit auch der Spannungsverlust in der Säure, dessen Bedeutung für die Pufferwirkung an einem Beispiel dargelegt wird. Unerwähnt bleiben an dieser Stelle die Widerstände der Säurekanäle im Innern von Masseplatten, welche ebenfalls vom Strom passiert werden und infolge der raschen Konzentrationsänderungen einen nicht unerheblichen Teil des Gesamtwiderstandes ausmachen;

[1]) D. P. 34173.

[2]) D. P. 73055.

doch sind diese in dem „innern Widerstand in der Platte“ einbegriffen, der nach einer etwas modifizierten Streintzschen Methode bestimmt wird und auch noch alle Übergangswiderstände vom Elektrolyten zur aktiven Substanz und Grundplatte umfasst. Untersucht wurden Grossoberflächenplatten der A. F. A. G., sowie Kapacitätsplatten, Grossoberflächenplatten und eigens für Pufferbatterien konstruierte Gitterplatten der K. A. W., und zwar wurde jedesmal bei Ladung und Entladung mit konstantem Strom der Abfall von Klemmspannung und E. M. K. für die ganze Zelle sowie getrennt für die positive und negative Platte aufgenommen. Die Differenz zwischen E. M. K. und Klemmspannung ist proportional den jeweiligen Widerständen und giebt ein relatives Bild vom Verhalten der Zelle beim Pufferbetriebe. Als allgemein gültiges Ergebnis zieht der Vortragende aus seinen Versuchen den Schluss, dass, entgegen der landläufigen Annahme, der Widerstand der negativen Platten höher ist als der der positiven, und sieht den Grund dafür in dem mangelhaften Kontakt des Bleischwammes mit der Bleiseele. Doch ist die angewandte Streintzsche Methode zur Bestimmung der innern Widerstände seit den Untersuchungen von Haagn (Z. Elchem. 1897, p. 421) nicht ohne weiteres als einwandsfrei anzusehen. In welcher Weise derartige experimentelle Daten etwa zur Berechnung von Pufferbatterien zu verwerten wären, haben in letzter Zeit Brandt und Kohn (s. diese Ztschr., Heft 4, S. 79) gezeigt; doch würden dazu noch genaue Angaben über Dauer und Art der vorangegangenen Beanspruchungen erforderlich sein, da bekanntlich jede Accumulatorencharakteristik von diesen Grössen stark abhängig ist. Die Verhältnisse liegen eben hier ausserordentlich kompliziert, und die Praxis wird wohl noch auf lange Zeit hinaus auf die erprobten Faustregeln angewiesen sein, welche eine solche Dimensionierung der Batterie erfordern, dass ihre einstündige Entladung vermehrt um die mittlere Maschinenleistung den Maximalstromstärken des normalen Betriebes mindestens gleich ist. Dass diese Beanspruchung unter keinen Umständen überschritten werden sollte, wenn man noch auf genügende Pufferwirkung rechnen will, geht ebenfalls aus den Untersuchungen des Vortragenden hervor. (Elektrot. Zeitschr. 1900, Heft 11.) N.

Die **Sammlerelektrode** von Josef Gawron veranschaulicht Fig. 168 und 169 im senkrechten Schnitt und in einer teilweisen Seitenansicht. Die Elektrode besteht aus einer Anzahl von flachen, durch einen Rahmen *a* oder dergl. in der gegenseitigen Lage festgehaltenen Bleikasten *b*, die gelocht und mit wirksamer Masse angefüllt sind. Die Kasten sind schräg gestellt. Der Boden ist mit Rippen versehen oder gewellt, wodurch schräg nach aufwärts gerichtete Kanäle *c* entstehen. Die Gase, die sich an den schrägen Flächen bilden, strömen durch die schrägen Kanäle *c* nach oben und rufen dadurch selbstthätig eine in gleicher Richtung stattfindende Strömung des Elektrolyten quer durch die Elektrode hindurch hervor. Dadurch, dass die Bodenfläche der Kasten mit beliebig gestalteten Rippen versehen oder gewellt ist, wird gleichzeitig ein besserer Halt

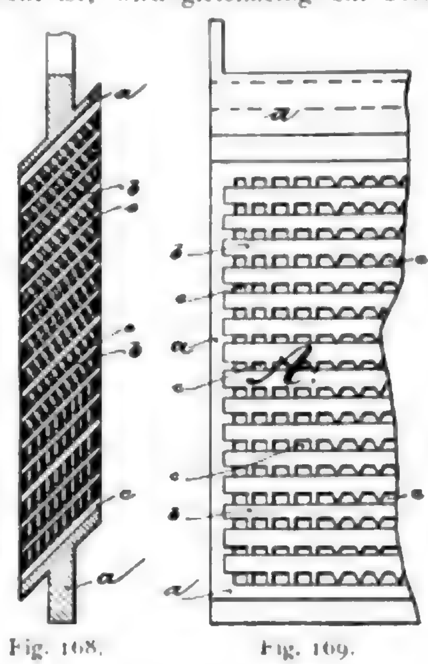


Fig. 168. Fig. 169.

für die wirksame Masse geschaffen und die ganze Platte gegen das Verziehen in hohem Grade geschützt. (D. P. 109235 vom 11. Dez. 1898).

Accumulatorbatterien will Yoke Samuel Heebner derart konstruieren, dass er eine gewisse Anzahl aus Hartgummi oder aus anderen nichtleitenden Substanzen hergestellter ineinander gelegter Zellengefässe verwendet (A, A', A^2, A^3, Fig. 171), deren dünne Seitenwände gegen aufwärts zu breiter werden, wobei der Boden einer jeden oberen Zelle auf den Rippen der unteren Zelle ruht, und zur Verhinderung von seitlichen Bewegungen die äusseren Rippen oder oberen Zellengefässe zwischen die inneren Rippen des unteren Gefässes hineinragen. Die Elektroden (siehe Figuren 170, 171, 172, 173) bestehen aus horizontalen Armen $E^2 F^2$, die von den Querstäben

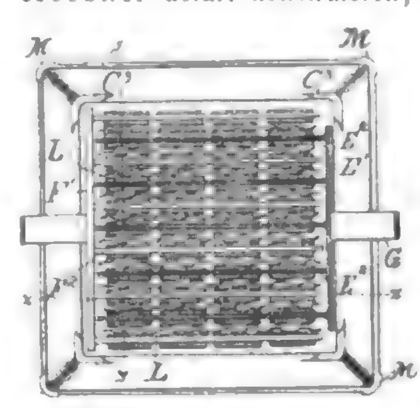


Fig. 170

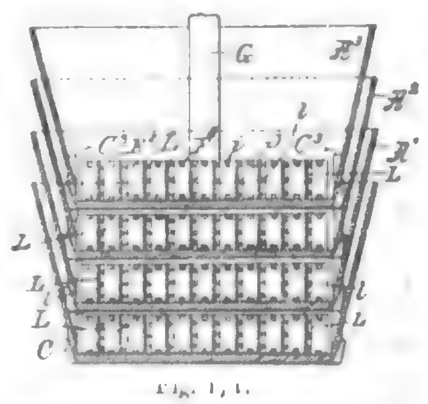


Fig. 171.

E^1 F^1 ausgehen, und welche die aktive Masse tragen. Die Querstäbe sind einander gegenüber angebracht, so dass die einzelnen Arme E^2 F^2 zwischen einander zu liegen kommen, wobei die letzteren mit Hilfe der *L* Bänder isoliert werden. Fig. 173 und 174 veranschaulichen die zum Schnei-

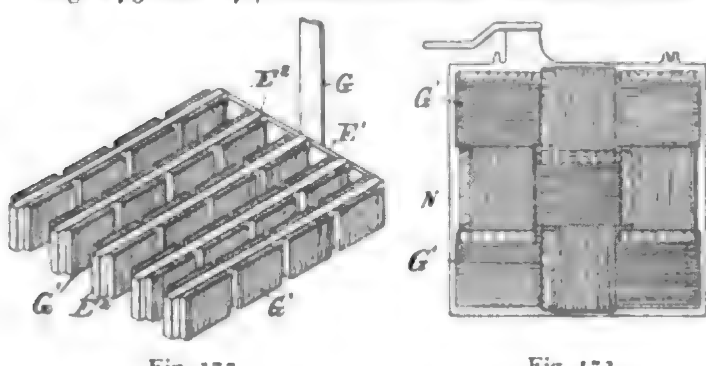


Fig. 172. Fig. 173.

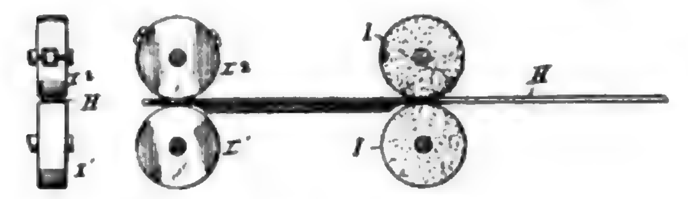


Fig. 174. Fig. 175.

den und Rauhmachen der Bleiplatten dienende Einrichtung, die ohne weiteres verständlich ist. (Ungar. P. 17207 vom 18. Juli 1899.) B.

Die aktive Masse wollen Philipp Friedrich Carl Stendebach und Friedrich Max Heinrich Reitz dadurch porös machen, dass sie ihr ausser den üblichen Bindemitteln Zucker, am vorteilhaftesten Syrup in entsprechender Menge zumischen. Will man die lufttrockenen Platten sofort formieren, so ist es zweckmässig, sie vorher in Leinöl zu tauchen, damit die Säure nicht sofort am Anfang des Formierens in die Poren der Masse eindringe, und die noch nicht gehörig erhärtete Masse zerbröckelt werde. Die Kapacität solcher Platten soll auch dann konstant sein, wenn man die Stromdichte pro qdm auf $1^1/_2$ bis 2 A. steigert. (Ungar. P. 17279 vom 17. September 1899.) B.

Der erste Teil der „Erfindung" ist nicht neu und der zweite kaum praktisch. Die Richtigkeit der letzten Behauptung muss bezweifelt werden. D. Schriftl.

Die **elektrische Batterie** (Fig. 176 bis 178) von Henry Blumenberg jr. und Frederick C. Overbury besteht aus einem Gefäss *A* mit abwechselnd Zink- und Bleiplatten. Die Zinkplatten *B* besitzen nach unten sich erstreckende Schenkel (5) und sind durch Metallstäbe (3) mittelst Muttern oder Unterlagscheiben (4) fest verbunden und im richtigen Abstande von einander gehalten. An den oberen Ecken der Zinkplatten befinden sich ebenfalls Ansätze (6), durch die ein Verbindungsstab (7) aus Vulkanit, Glas o. dgl. geführt ist, auf dem sich zwischen je 2 Platten kurze Gummiröhrenstücke befinden, die für den passenden Plattenabstand sorgen. Da bekanntermaassen das Zink an der Stelle, wo es aus dem Elektrolyten in die Luft hinausragt, am meisten zerstört wird, sind die Zinkelektroden dieses Elements ganz unter der Oberfläche der Lösung angeordnet, so dass alle Teile der Oberfläche gleich beansprucht werden. Aus demselben Grunde ist der Verbindungsstab (3) auf dem Boden der Zelle angebracht. Diese Anordnung hat auch noch den Vorteil, dass etwa von der Platte abfallende Zinkpartikel sich an ihm anhäufen können, ohne mit den bedeutend höher hängenden Bleiplatten *C* in Berührung zu kommen und Kurzschluss zu veranlassen. Die Oberfläche der Zinkplatten muss stets amalgamiert gehalten werden. Zu diesem Zwecke wird in die Rillen (8) des Bodens Quecksilber gebracht, das sich vermöge der Kapillarkraft auf der Oberfläche der Schenkel (5) und dann der Platten *B* ausbreitet und sie dauernd amalgamiert. Ebenso werden auch die Verbindungsstäbe (3) durch das Quecksilber amalgamiert und vor Zerstörung geschützt. Von den

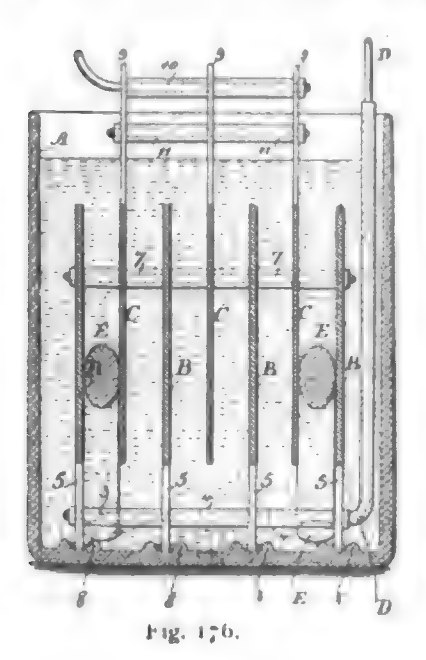


Fig. 176.

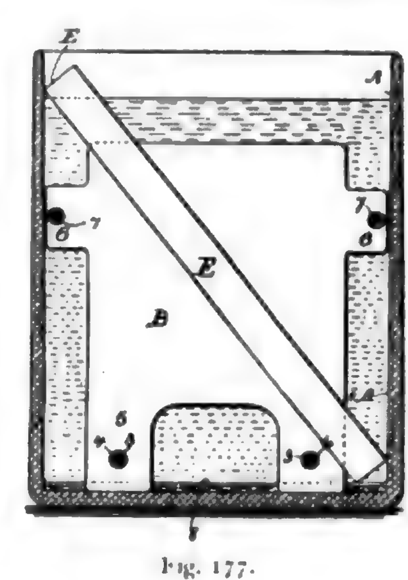


Fig. 177.

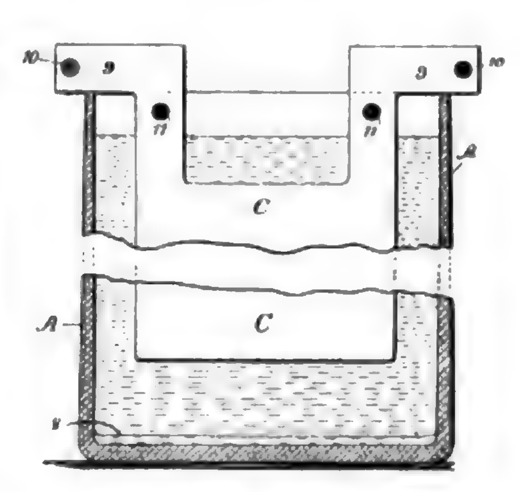


Fig. 178.

Digitized by Google

Verbindungsstücken (3) führt durch den Elektrolyten der durch eine Gummiröhre isolierte Konduktor *D*. Die Bleiplatten *C* sind mit Armen (9) versehen, die auf den oberen Rändern der Zelle *A* ruhen. Die Bleiplatten sind durch Stäbe (10) verbunden, die durch die Arme (9) geführt sind. Der Plattenabstand wird wiederum durch Muttern oder kurze Röhrenstücke zwischen je zwei Platten gesichert. Die angemessene Entfernung zwischen dem untereinander fest verbundenen Zinkplattensystem mit dem ebenso befestigten Bleiplattensystem wird durch die Glasstäbe *E* aufrecht erhalten. (Amer. P. 642953 vom 27. März 1899.) S.

Zu **Zünderzwecken** werden sowohl Primär- als Sekundärbatterien gebraucht. Die Elemente nach dem Leclanché-Typus sollen sich bei offenem Stromkreis nicht abnutzen. Dies trifft nach A. Berthier nicht streng zu, da der Salmiak andere Ammonsalze, das Zink Blei etc. enthält. Ist der Zinkcylinder gross und bildet er den Behälter wie beim Element „Etoile“ u. a., so kann er nicht amalgamiert werden und wird also unregelmässig angegriffen. Die Trockenelemente enthalten ausserdem sehr wenig Elektrolyt. Dieser verdunstet noch dazu im Sommer reichlich, so dass der innere Widerstand ständig wächst. Besser sind die Elemente mit Flüssigkeitvorrat, wie das mit geöltem Filz geschlossene „Columbus“ der Fabrik „Prométhée“ von Wierss & Co. in Liestal bei Basel und das Element „Hydra“.[1]) Da aber erfahrungsgemäss die Intensität der Primärelemente selbst bei gleichbleibender E. M. K. schnell abnimmt, sind Accumulatoren vorzuziehen. Für eine 4 Volt-Batterie schwanken die Gewichte zwischen 1 und 15 kg. Verfasser verwendet drei Elemente mit zusammen weniger als 500 g Gewicht der alten Société des accumulateurs légers, oder Fulmen, oder solche der deutsch-schweizerischen Gesellschaft in Freiburg, von denen die Platten der kleinsten Zelle 700 g wiegen. Der hermetische Verschluss der Zündersammler lässt noch zu wünschen übrig. Zum Laden der Accumulatoren dient von Primärelementen am besten das Daniellsche, das bei niedrigem Kupfersulfatpreis 1 e-St. für 2,40—3,20 M. liefert. Am elegantesten, aber auch am teuersten ist es, zur Zündung eine Dynamo zu verwenden, die vom Benzinmotor getrieben wird. Diese Kombination ist schon 1801 von Lebon im Prinzipe angegeben worden. Praktischer ist es, Dynamo und Accumulator zu kombinieren. Verf. wendet ein 500 g schweres Maschinchen, das 1 kg-m in 1 Sek. (1—2 A. bei 5—6 V.) giebt und 2 Accumulatoren von noch nicht 500 g an. Verdoppelt man die Gewichte, so wird die Kombination dauerhafter und ist dennoch leichter als die Elemente (5—10 kg) oder Accumulatoren (4—12 kg) in Automobilen. Die Sammler haben am besten Planté-Platten. (L'Eclairage électr. 1900, Bd. 22, S. 465.)

---

1) Vgl. S. 151.

Verbindungsplatte für Accumulatorenbatterieen. Es ist bisher üblich gewesen, jede Batterieplatte mit einer Fahne zu versehen und die Fahnen mehrerer Platten gleicher Polarität durch Verbindungsstäbe oder -Drähte zu vereinigen. Diese Konstruktion hat praktisch mehr oder minder grosse Nachteile. Erstens wird der Metallstreifen in der Säurelinie mit der Zeit in solcher Ausdehnung angegriffen und zerstört, dass die Wirksamkeit der Zelle darunter leidet; zweitens wird der Strom nur an einer Ecke der Platte zugeführt und entnommen, sodass sich die aktive Masse zuerst in der Nähe der Fahne zu bilden beginnt, und die Formirung stufenweise zu den entfernteren Teilen der Platte fortschreitet. Ebenso wird auch die Platte zuerst in der Umgebung der Fahne entladen. Dergestalt wird ein Teil der

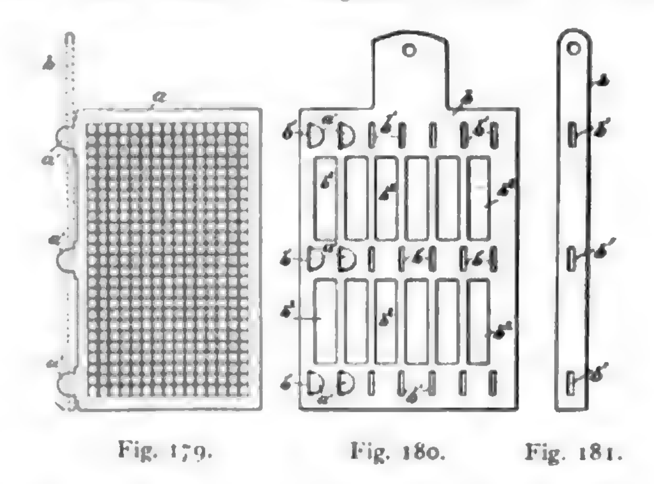


Fig. 179. Fig. 180. Fig. 181.

Platte überansprucht und aufgebraucht, wenn sich andere Partieen noch in gutem Zustande befinden. Harry G. Osburne vermeidet diese Übelstände durch Anwendung einer Verbindungsplatte, die mit einer oder mehreren Batterieelektroden unterhalb der Säurelinie durch eine Anzahl von Verbindungsstellen vereinigt ist. Hierbei wird der Strom, statt nur an einer Stelle zugeführt zu werden, über die ganze Platte gleichmässig verteilt, welcher Umstand die Wirksamkeit und Lebensdauer der Zelle erhöht. Ausserdem werden die Konstruktionskosten wesentlich herabgesetzt, und eine festere Bauart erzielt. Fig. 179 zeigt eine Batterieplatte, Fig. 180 die Verbindungsplatte. Jede einzelne Batterieplatte *a* ist mit mehreren Zungen $a' a' a'$ an der einen Kante versehen, die in die entsprechenden Öffnungen $b' b' b'$ der Verbindungsplatte *b* hineinpassen. Die Enden der Zungen werden umgebogen und an *b* angelötet. Um überflüssiges Material zu vermeiden und das Gewicht möglichst herabzusetzen, sind in der Verbindungsplatte die Öffnungen $b^2 b^2$ ausgespart. Für jedes Element sind zwei Verbindungsplatten vorgesehen; eine, welche die positiven Platten vereinigt, die andere zur Verbindung der negativen Platten. Anstatt eine einzige Verbindungsplatte für mehrere Batterieplatten anzuwenden, kann man jede einzelne von den letzteren mit einer besonderen Verbindungsplatte Fig 181 versehen, die passend untereinander vereinigt werden. Die erstere Kon-

Digitized by Google

struktion ist jedoch vorzuziehen. Die Verbindungsplatte *b* trägt an ihrem oberen Ende einen Fortsatz, der als Fahne dient. (Amer. P. 644144 vom 17. Februar 1899; übertragen auf J. Herbert Ballantine.) S.

Die **Normalelemente** nach Clark, die im U. S. Office of Weight and Measures mit reinsten Handels-Chemikalien angesetzt wurden, ergaben nach Dr. Frank A. Wolff jr. Übereinstimmungen auf ± 0,005 %. Die besseren Kadmiumelemente konnten bisher noch nicht verglichen werden. (Electr. World a. Engin. 1900, Bd. 35, S. 364.)

Trockenelemente, die für elektrische Klingeln und Benzinmotoren verwendet werden, beschreibt Berthier. (Cosmos 10. Febr. 1900.)

Bei dem **Primär-Element** der Nungesser Electric Battery Comp., Cleveland, (Fig. 182), das Kupfer und Zink in Alkalilauge enthält, wird ein luft- und flüssigkeitsdichter Verschluss folgendermaassen erzielt. Durch den Deckel aus glasiertem Porzellan, der das beiderseitig stark emaillierte gestanzte Stahlgefäss verschliesst, gehen vier Schrauben. Bei ihrem Anziehen wird ein schmiedeeiserner Ring gehoben und presst dabei eine Weichgummidichtung fest gegen die Innenwandungen des Gefässes. Da das Element besonders zu Zünderzwecken für Gasolinmotoren bei Automobilen bestimmt ist, werden die durch den Deckel gehenden Elektrodenstäbe durch Weichgummipuffer vor Erschütterungen geschützt und abgedichtet. Wendet man Paraffinöl als Verschluss an, so verschmiert es die Elektroden und macht so das Element unbrauchbar (?). Eine 3 kg schwere Zelle soll für 5600 km ausreichen. (Electr. World a. Engin. 1900, Bd. 35, S. 334.)

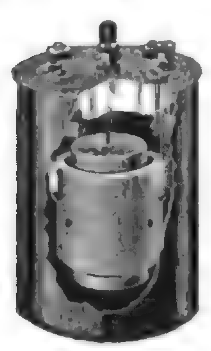


Fig. 182.

Über eine elektrische Beleuchtungsanlage mit galvanischen Primär-Elementen erfährt „Helios" 1900, Bd. 6, S. 188 folgendes: 5—6 Stunden brannte eine 12kerzige Lampe und vorübergehend eine zweite. Die Batterie, die 720 Mk. kostete, besteht aus 48 Lalande-Elementen von 40 cm Höhe und 20 cm Breite. Sie wurde vor 4 Jahren aufgestellt; vor 2 wurden die Zinkelektroden gewechselt. In langen Zwischenräumen wird Kaliumhydroxyd in den Elektrolyten gegeben. An Unterhaltungskosten werden im Jahr 20 Mk. (wohl zu niedrig gegriffen) gebraucht.

Für automatische elektrische Blocksignale haben sich die Gordon-Zelle No. 1, das Excelsior- und das Lalande-Element bewährt. (Railway and Engineering Review; durch Electricity 1900, Bd. 18, S. 167.)

Zum Laden kleiner Accumulatoren in Hintereinanderschaltung empfiehlt J. Perry Glühlampen. Diese haben die Bristol Electric Safety Lamp Works schon 1892 vorgeschrieben. (The Electr. Rev. London 1900, Bd. 46, S. 507 u. 528; vgl. a. C. A. E. S. 44.)

Accumulator Tobiansky. Zu dem Artikel, aus dem wir S. 113 einen Auszug brachten, bemerkt A. Bainville, dass beim Accumulator Fulmen auf 1 kg Elektroden 360 g und nicht 650—700 g Träger, sowie 640 g und nicht 250—300 g aktive Masse kommen. Bei 1 A. Entladestrom entfallen darauf 20 und nicht 10 A.-St. Kapacität. Das Elektrodengewicht des Accumulators Tobiansky ist nur 10% niedriger als das anderer Automobilzellen; ausserdem machen die Elektroden nur 60% des Gesamtgewichts aus. Bei Automobilzellen erreicht der Entladestrom 3—14 A. auf 1 kg Elektrode. (L'Electricien 1900, 2. Ser., Bd. 19, S. 199.)

Accumobilismus.

Automobilbatterien haben nach Willard im allgemeinen 15 A.-St. Kapacität auf 1 kg positiver Platten. Genügende Lebensdauer bei hoher Kapacität und leichtem Gewicht dürften nur durch Einführung eines neuen Metalls oder einer neuen Legierung erzielt werden. (The Automobile; Electr. World a. Engineer 1900, Bd. 35, S. 408; vgl. a. C. A. E. S. 123 u. 155.)

Selbstthätige Ladevorrichtung für elektrische Automobilfahrzeuge. Die Pole der Wagenbatterie sind an die auf dem Wagendache bezw. unter dem Wagenkasten befindlichen Stromschlussvorrichtungen angeschlossen, die durch eine Schnur mechanisch miteinander verbunden sind. Beim Niederdrücken des oberen Kontakts, d. h. beim Fahren unter eine Oberleitung, senkt sich der untere Kontakt selbstthätig und berührt eine in die Fahrbahn eingelassene Schiene, wodurch der Ladestromkreis geschlossen wird. (Der Elektro-Techniker 1900, Bd. 18, S. 526.)

Elektrische Kraftwagen sind überall dort mit Vorteil verwendbar, wo bestimmt abgegrenzte Fahrleistungen (30—70 km) erzielt werden sollen, also auch für Luxusfahrzeuge. Die Anschaffungskosten einer Droschke für 2 Personen mit Notsitz für weitere 2 Personen und mit Führersitz betragen bei Pferdebespannung 2800 Mk., bei Betrieb mit Benzin oder Elektromotor 6000 Mk. Bei 50 km Fahrleistung stellen sich die Betriebskosten bei Pferdebespannung auf 13,65 Mk., bei Benzinwagen auf 16,25 Mk., dagegen bei Elektromobil nur auf 12,75 Mk. Die Firma Berliner Maschinenfabrik Henschel & Co. stellt elektrisch betriebene Luxus-, Geschäfts- und Lastwagen her. Steuerung, Inbetriebsetzung und Geschwindigkeits-Veränderung sind in einem einzigen Hebel centralisiert. Die Steuerung ist nachzustellen, so dass sie stets ohne Spiel arbeitet. Die Batterien können leicht ausgewechselt werden. (H-n; Elektrotechn. Anz. 1900, Bd. 17, S. 827.)

Elektrische Automobilen der Illinois Electric Vehicle Transportation Comp. in Chicago. Jeder Hansom hat in zwei Reihen 48 Chloridzellen mit 100 A.-St. Kapacität bei 10stündiger Entladung. Bei der Ladung einer erschöpften Batterie wird erst eine Spannung von 113 V. (J = 35—40 A.) gebraucht. In dem Maasse, wie die Stromstärke fällt, wird von 3 Ohm immer mehr Widerstand ausgeschaltet, bis bei 10 A. die höhere Spannung 120—125 V. gegeben wird, mit der unter Benutzung von etwa 30 A. voll geladen wird. So braucht man ungefähr 4 St. Die Gesellschaft hat 72 Fahrzeuge, deren Benutzung weniger als der Pferdebetrieb kostet, und unterhält 3 Unterstationen. (West. El. 10. 3. 1900; Electr. World a. Engin. 1900, Bd. 35, S. 445.)

Digitized by Google

Einige elektrisch betriebene Fahrzeuge der American Electric Vehicle Comp. beschreibt Electricity 1900, Bd. 18, S. 169.

Das unterseeische Torpedoboot Holland (vgl. C. A. E. S. 20) hat sich bei Versuchen nach H. H. Caldwell gut bewährt. (Electricity 1900, Bd. 18, S. 163.)

Neue Bücher.

Jespersen, H.: Laerebog i Elektrotechnik. 2. udg. 1. del. Kjöbenhavn 1900. 4,00 Kr.

Wijkander, A.: Elektroteknikens grunder. Lund 1900. 3,25 Kr.

Das städtische Elektricitätswerk zu Frankfurt a. M.; von Direktor G. J. Melms-Frankfurt a. M. Kommissionsverlag von August Osterrieth. Gr. 8°. 74 u. 23 S.

Nachdem die bisherigen Pächter günstige Betriebsergebnisse erzielt hatten, übernahm die Stadt Frankfurt am 1. April 1899 das Elektricitätswerk. Die sehr interessante, gut illustrierte Schrift enthält, ausser Schilderungen des Baus und Betriebs des Elektricitätswerkes und einer Reihe von Beilagen, die Beschreibung einiger daran angeschlossener grösserer Motoranlagen. Von letzteren ist besonders ausführlich die Umformerstation der städtischen Strassenbahn auf dem Schillerplatz behandelt. Die Dämpfe aus dem Accumulatorenraum werden in unterirdischen Kanälen durch einen Ventilator abgesaugt, der 170 cbm in 1 Minute leistet und direkt mit einem 6 e-Wechselstrommotor gekuppelt ist. Die Dämpfe werden in einen Brauseraum gepresst, wo sie durch Einspritzung einer Sodalösung mit zwei Körtingschen Streudüsen niedergeschlagen werden. Die Abwässer werden in den städtischen Kanal übergeführt. Die Zufuhr von frischer Luft in den Accumulatorenraum erfolgt in einer Ecke des Raumes durch einen Schacht, der auf der Strasse in eine Litfasssäule endigt. Zum Aufladen der Accumulatorenbatterie dient eine vierpolige Gleichstrommaschine von Brown, Bovers & Co. mit 300 V. Höchstspannung, die zur Variierung der Spannung in weiteren Grenzen noch eine zweipolige Erregermaschine hat. Diese ist auf der Kollektorseite direkt an den Lagerbock angebaut. Die Zusatzmaschine wird durch einen asynchronen Einphasen-Wechselstrommotor von etwa 90 e mit 2850 V. Klemmenspannung und 540 Touren getrieben. Er ist mit der Zusatzdynamo auf einem Fundament montiert und hat mit ihr eine gemeinschaftliche Welle. Zum Anlaufen dient eine Hilfsphase mit einer Spannung von 120 V. und vorgeschalteter Kapacität. Die Pufferbatterie, die auch als Reserve den normalen Betrieb 1 Stunde lang aufrechterhalten kann, besteht aus 552 Pollak-Elementen Type R, von denen immer zwei parallel geschaltet sind. Die Leistung beträgt 920 A. bei einstündiger Entladung mit einer Betriebsspannung von 550 V. Die Batterie ist in 8 Gruppen aufgestellt, die durch Gänge von einander getrennt sind und durch Rundkupferleitungen, die isoliert an der Decke aufgehängt sind, verbunden werden. Der Accumulatorenraum wird durch 16 Wechselstrom-Glühlampen beleuchtet, die in 2 Gruppen ausgeschaltet werden können. Ausserdem sind an den Wänden ebenfalls Steckkontakte vorhanden. Der Lichtbetrieb des Palmengartens wird für die Dauer der maximalen Belastung der Centrale durch eine Accumulatorenbatterie unterhalb des Maschinenhauses besorgt. Sie besteht aus 124 Zellen mit 1520 A.-St. Kapacität bei sechsstündiger Entladung, 426 A. Höchstentladestrom und 304 A. Höchstladestrom.

Verschiedene Mitteilungen.

Volta-Zelle. Pellissier beschreibt einige frühere Versuche, die Volta zu seiner Erfindung angeregt haben mögen. (La Nature; El. World a. Eng 1900, Bd. 35, S. 411.)

Eine Anordnung von **Trockenelementen** der Non Polarizing Dry Battery Comp. zur Zündung bei Gasmotoren beschreibt Electr. Rev. N.-Y. 1900, Bd. 36, S. 275.

Sammlerbatterien. Hammond erörtert fünf Angebote, die auf ein Ausschreiben eingingen. (Electr. Eng. London 16. 2. 1900.)

Telegraphiren durch Kontaktelektricität hat E. Pierard ausgeführt. Ein vibrierendes Diaphragma trägt auf der Rückseite eine kleine Platinscheibe, die die Platinspitze einer hinteren Schraube berühren kann. (Bull. de la Société Belge d'Electriciens; The Electr. Engineer 1900, Bd. 31, 2. Ser., Bd. 25, S. 473.)

Fortschritte in der britischen elektrischen Traktion. (The Electrician 1900, Bd. 44, S. 820.)

Ausbreitung der elektrischen Traktion 1900. (Electr. Rev. N.-Y. 1900, Bd. 36, S. 257.)

Einen **Universalmessapparat für elektrische Wagen** hat Jacques Ullmann konstruiert. (Electricity, N.-Y. 1900, Bd. 18, S. 184.)

Elektrisches Fahren auf italienischen Eisenbahnen. (The Electrician 1900, Bd. 44, S. 821.)

Über **elektrische Eisenbahnwagen-Beleuchtung** hat die Accumulatoren-Fabrik Aktiengesellschaft eine Broschüre veröffentlicht, der wir folgendes entnehmen. Die Versuche elektrischer Zugbeleuchtung fanden zu Beginn der 80er Jahre mit Primärbatterien in England und Frankreich statt, mussten aber wegen deren schwieriger Instandhaltung und ungenügender Wirksamkeit bald aufgegeben werden. Auch die Anwendung einer Dynamo, die von einer Wagenachse angetrieben, zur Zugbeleuchtung dienen sollte, hat sich bis auf heute noch wegen der Kompliziertheit und Kostspieligkeit des Mechanismus, der die Beleuchtung regeln soll, als unvorteilhaft herausgestellt. Infolge dessen hat sich der reine Accumulatorenbetrieb als der zweckmässigste und billigste erwiesen. Für diesen Zweck werden die sogen. Grossoberflächen-Accumulatoren den Masse-Accumulatoren wegen geringerer Unterhaltungskosten und kürzerer erforderlicher Ladedauer vorgezogen. Die Ladung erfolgt auf den Endbahnhöfen und dauert 2—4 Stunden. Ausnahmsweise lässt sich auch bei Zugverspätungen, erhöhtem Verkehr etc. die Ladezeit bis auf $^1/_2$ Std. verkürzen. Die Beleuchtung des Zuges nur durch Accumulatoren wird entweder von zwei Wagen aus bewirkt, oder jeder Wagen erhält eine besondere Batterie. Das erste System ist in grossem Umfange auf den dänischen Staatsbahnen eingeführt. Es sind gegenwärtig etwa 800 Wagen mit etwa 5000 Elementen in Betrieb. Im ersten und letzten Wagen befin-

Digitized by Google

den sich je zwei Batterien von 36 Elementen, mit einer Kapazität von 120 A.-St. bei 6 A. Entladestrom und etwa 35 A. Ladestrom. Dementsprechend sind im Zuge zwei gesonderte Stromkreise vorhanden, und je eine Batterie des einen Wagens arbeitet mit einer Batterie des zweiten Wagens parallel auf einem Stromkreis, so dass bei Zugtrennung jede Hälfte des Zuges von einem Batteriewagen aus beleuchtet wird. Dieses System erfordert naturgemäss die Anordnung von Kupplungen zwischen den Wagen. Es wird dieser Umstand beim zweiten System, Beleuchtung jedes einzelnen Wagens, vermieden, und das letztere hat infolge dessen bereits eine sehr ausgedehnte Anwendung gefunden. Die Batterien sind in einem Behälter am Wagenuntergestell aufgestellt und werden meist im Wagenuntergestell geladen. Ähnlich wie bei der Gasbeleuchtung der Züge werden von dem Maschinenhaus Kabel bis an die Aufenthaltsplätze der Züge geführt, die dort in besonderen Leitungsständern endigen; von dort wird der Anschluss durch biegsame Kabel bewirkt. Je vier Elemente sind, wie beim ersten System, in einem gemeinsamen Holzkasten einmontiert. Die aus Hartgummi hergestellten Elementenkästen sind mit Glasdeckeln fest verschlossen. Dieses System wird bei einer Reihe von italienischen, schweizerischen, französischen und österreich-ungarischen Bahnen angewendet. In Deutschland haben nur kleinere Privatbahnen und die Bahnpost elektrische Beleuchtung eingeführt, da die Hauptbahnen bereits vollständig die Gasbeleuchtung durchgeführt hatten. Die Hauptvorzüge der elektrischen vor der Gas-Beleuchtung von Zügen bestehen in besserer Beleuchtungsart, leichterer und reinlicherer Handhabung und ökonomischeren Verbrauchs; dabei stellen sich die Kosten des elektrischen Lichts keineswegs teurer als die von Fettgas, in vielen Betriebsverhältnissen sogar nicht unwesentlich billiger.

Berlin. Der Wettbewerb und die Prüfungsfahrten für elektrisch betriebene Fahrzeuge (s. C. A. E. S. 138) findet erst vom 23. bis 28. April statt.

Breslau. Für steueramtliche Zwecke soll ein Accumulatorenboot beschafft werden. Bei 8,5 m Länge dürften die Kosten 9000 Mk. betragen. Eine Ladung, die für 70 km bei einer Geschwindigkeit von 7—13 km in 1 Stunde ausreichen könnte, würde 7 Mk. kosten.

Chicago. Die Chicago South-Side Elevated Railway, die Frank C. Perkins beschreibt, hat zwei Regulierbatterien an je einem Ende der 27 km langen Linie, etwa 10 km seitwärts. Jede bestand nach der ursprünglichen Einrichtung aus 248 Chlorid-Zellen mit 700 e Kapacität bei 1 stündiger Entladung. Durch Einsetzen von Platten konnte die Batterie auf 1400 e gebracht werden. Jede Batterie ist vielfach mit der Linie verbunden und praktisch automatisch, so dass, wenn die Spannung in der Leitung fällt, die Batterien sich in die Leitung entladen und umgekehrt. Der Arbeitsaufwand kann durch zwei Speiseleitungen genau geregelt werden. (Electr. Rev., N. Y., 1900, Bd. 36, S. 283.)

Dresden. Kürzlich fanden Probefahrten mit einem elektrischen Gütertransportwagen für 1500 kg Nutzlast statt, der von den Sächsischen Accumulatorenwerken A.-G. nach dem System ihres technischen Direktors Dr. Andreas gebaut wurde. Er zeichnet sich durch leichte Lenkbarkeit, die einen verhältnismässig geringen Kraftverbrauch erfordert, aus. Binnen kurzem bringt die Gesellschaft einen grossen Personen-Omnibus zur Ablieferung. Ausser diesem befinden sich noch eine Anzahl kleinerer Fahrzeuge im Bau.

Glasgow. Die Anmeldungen zur internationalen Ausstellung im Mai 1901 müssen bis 1. Juni beim Hauptgeschäftsführer H. A. Hedley erfolgt sein.

London. Die Beleuchtungsanlage des Asyls in Hendon hat 90 E. P. S. Zellen Type K. 27 und 10 Centrale-Zellen mit 2 K. 27 Kapacität.

— Die städtischen Elektricitätswerke Greenock, von denen The Electr. Rev., London 1900, Bd. 46, S. 533 eine illustrierte Beschreibung bringt, haben eine Batterie von 304 13plattigen Tudor-Zellen. Je 50 auf jeder Seite dienen zum Regulieren.

— Die elektrische Beleuchtungsanlage des Northumberland County Asylum hat 100 Zellen mit 45 A. Entladestrom in 9 Std. oder 150 A. in 2 Std. (The Electr. Review 1900, Bd. 46, S. 564.)

— Die Still Motor Comp. aus Toronto (Canada) stellte auf der am 14. April eröffneten Ausstellung in der Landwirtschaftshalle einige neue Typen elektrischer Motorwagen aus. Sie sind mit dem neuen Ideal-Accumulator ausgerüstet. Zur Ausbeutung der englischen Patente hat sich eine Gesellschaft gebildet.

Neapel. Hier wurde mit Unterstützung des Staates und der Stadt die für 400 Schüler berechnete Volta-Schule zur Ausbildung von Elektrotechnikern begründet.

New York. Der U. S. Circuit Court of Appeals hat den Spruch des Circuit Court of Judge Colt bestätigt, dass die Zelle der Hatch & Storage Battery Comp. das Brush-Patent (Anspruch 1) der Electric Storage Battery Comp. verletze.

— Apgar hat einen Gesetzentwurf eingebracht, der die Prüfung von Selbstfahrer-Führern fordert.

— Über die Ladestation und Selbstfahrer der American Electric Vehicle Comp. berichtet Electr. World a Engin. 1900, Bd. 35, S. 413.

Nürnberg. Für elektrische Selbstfahrer soll im städtischen Elektricitätswerk eine Ladestelle angelegt werden, die 1 Hw-Stunde für 4 Pf. abgiebt. Sie bleibt vorläufig nur tagsüber in Betrieb.

Orleans. Die Strassenbahnen haben eine Pufferbatterie, deren Ladung und Entladung nach den Plänen Pirani's automatisch geregelt wird. Die Batterie ist in Serie mit der Armatur einer kleinen Dynamo geschaltet und wie letztere von der Hauptdynamo abgezweigt. Die Erreger der kleinen Dynamo haben zwei Wicklungen, durch deren eine der Strom der Hauptdynamo, durch deren andere ein an den Enden der Batterie abgezweigter Strom geht, und deren magnetische Effekte entgegengesetzt sind. (Revue générale des chemins de fer et des tramways; L'Eclair. électr. 1900, Bd. 22, Suppl. S. CXLVI.)

Paris. Elektrische Eisen- und Strassenbahnen besass Frankreich am 1. Jan. 1900 72 Linien mit einer Gesamtlänge von 752,8 km und einer Kraft von 28308 Kw. Darunter wurden 6 Linien mit Accumulatoren, 4 gemischt mit Oberleitung betrieben. Im Bau befindet sich noch die 8,3 km lange Strecke Lonore—Vincennes. Die 4,7 t schwere Batterie von Blot-Accumulatoren wird an den Endstationen schnell geladen. (L'Industrie électr. 1900, Bd. 9, 113.)

Digitized by Google

— Die Nachteile der heutigen Gasmaschine, das vollständige Versagen bei Überbelastung, die Unökonomie bei schwacher Beanspruchung und die Schwierigkeit des Ingangsetzens soll folgendes Motorwagensystem vermeiden. Der Wagen ist mit einem Explosionsmotor versehen, der mit einem Nebenschluss-Elektromotor indirekt gekuppelt ist. Der Gasmotor bewegt einen Regulator. Dieser schaltet, wenn die Umdrehungszahl der Maschine bei starker Belastung geringer wird, automatisch eine kleine Accumulatorenbatterie ein, die den Elektromotor in Gang setzt und so die Gasmaschine unterstützt. Wird letztere dagegen nicht normal beansprucht, so bewirkt der Regulator, dass der Nebenschlussmotor als Generator mit dem Mehr an Kraft die Sammler ladet. Reicht die Kraft beider Motore nicht aus, so bethätigt der Regulator eine elektrische Alarmglocke zur Verringerung der Geschwindigkeit. (Die Elektricität 1900, Bd. 9, S. 159.)

Peekskill, N. Y. Die Peekskill Traction Comp., deren elektrische Einrichtung Electr. Rev., N. Y., 1900, Bd. 36, S. 268 beschreibt, hat eine Pufferbatterie von 262 Chlorid-

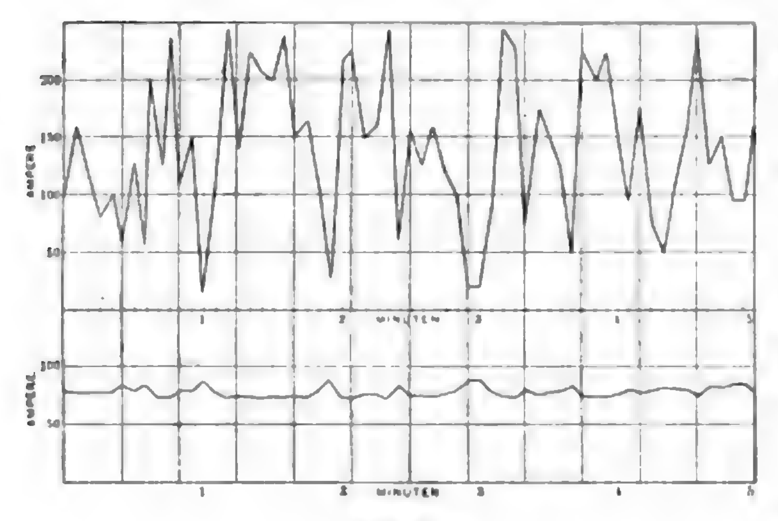


Fig. 183.

Accumulatoren Type F 9 mit je 9 Platten von etwa 27 cm im Quadrat. Die Gefässe können noch je 4 Platten mehr aufnehmen. Jede Zelle steht auf einem hölzernen, mit Sand gefüllten Troge, der auf Glas-Isolatoren ruht. Die Kapacität der Batterie beträgt bei 7 stündiger Entladung 280 A.-St. Für kurze Zeit können 160 A., für Augenblicke 250 A. entnommen werden. Die Regulierfähigkeit der Batterie zeigt Fig. 183. Das obere Diagramm giebt den von der Maschine gelieferten Strom, das untere den, der bei Zwischenschaltung der Batterie in den Generator kommt.

Philadelphia. Die Union Traction Company, deren Anlage Frank C. Perkins beschreibt, hat eine Batterie von 248 Chlorid-Accumulatoren mit je 6 positiven und 7 negativen Platten von etwa 40 cm im Quadrat. Sie stehen in 2 Reihen. Die Höchstentladung für 1 Stde. beträgt 400 e. (Electricity, N.-Y. 1900, Bd. 18, S. 181.)

Southampton. Die Sammlerbatterie für die städtische elektrische Strassenbahn, die The Electrician 1900, Bd. 44, S. 813 beschreibt, hat die Tudor Accumulator Co. geliefert.

Stourport. Eine Gesellschaft hat sich zum Betriebe elektrischer Boote auf dem Severn gebildet. Die grössten werden 70 Passagiere tragen und 13—16 km in der Stunde machen können. (Electrician 1900, Bd. 44, S. 846.)

York. Die Elektricitätswerke, die Electr. Engineer, London 1900, N. S., Bd. 15, S. 405 u. 438 beschreibt, haben zwei Batterien von zusammen 325 Tudor-Zellen.

Geschäftliche und Handelsnachrichten.

Berlin. Die Firma Dr. Paul Meyer, Rummelsburg ist umgewandelt worden in Dr. Paul Meyer Aktiengesellschaft. Das Geschäft wird unter der Leitung der bisherigen Gesellschafter Dr. Paul Meyer und Dr. Heinrich Hartmann als Direktoren in unveränderter Weise weitergeführt. Die Bureaus und Werkstätten der Firma werden Anfang April nach dem neu erbauten eigenen Fabrikgebäude Berlin N. 39, Lynarstr. 5/6 verlegt.

— In der Generalversammlung am 3. April der Union Elektricitäts-Gesellschaft wurde eine Dividende von 10 % genehmigt. Das Aktienkapital soll von 18 auf 24 Mill. Mk. erhöht und eine $4\frac{1}{2}$ proz. auf 6 Jahre unkündbare und von da ab in längstens 50 Jahren mit 103 % rückzahlbare Anleihe von 10 Mill. Mk. aufgenommen werden.

— Der Reingewinn der Berliner elektrischen Strassenbahn-A.-G. in den ersten $5\frac{1}{2}$ Monaten beträgt 97 001 Mk.

— Das Stammkapital der Grossen Berliner Motorwagen-Gesellschaft vorm. Schaller & Co. G. m. b. H. ist um 25 000 auf 175 000 Mk. erhöht worden.

— Bei der Generalversammlung von Siemens & Halske A.-G. am 19. April wird eine Erhöhung des Kapitals von 45 auf $54\frac{1}{2}$ Mill. Mk. beantragt werden.

Budapest. Begründet Ungarische Automobil A.-G.

Chicago. Die Helios-Upton Company (222 Fullerton avenue; Philadelphia, 1229 Callowhillstreet und Peabody, Mass.) gab eine Beschreibung ihrer Fabrikate unter dem Titel „Storage Batteries" heraus.

Elsterberg. In das Genossenschaftsregister eingetragen: Elektricitätswerk Jocketer, eingetr. Genossensch. mit beschr. Haftpfl. zu Jocketer.

Hagen i. W. Konkurs ist eröffnet über das Vermögen der offenen Handelsgesellschaft Märkische Elektricitäts-Gesellschaft Oscar Berger & Co. Anmeldefrist bis 16. Mai.

Hutton Park, N. J. Mit 10 000 $ Kapital wurde The Automobile Dry Accumulator Comp. gegründet.

London. Das Epstein Electric Accumulator Syndicate Ltd. hat W. O. Rooper & Robins die alleinige Erlaubniss zur Fabrikation und zum Verkaufe der Epstein-Accumulatorplatten und -Sammler ertheilt. Die Fabrikation wird nach dem Original-Verfahren in Stafford eingerichtet.

— Allan & Adamson Ltd. haben eine neue Liste mit Beschreibung und Abbildung verschiedener Typen ihrer Sammler herausgegeben.

— H. W. van Raden, Ellis Road, Coventry hat die alleinige Einfuhr des Gülcher-Accumulators übernommen.

New York. Neue Firmen: The Oil Belt Traction Comp., Huntington, Ind.; Kapital 1 Mill. $. — The Oakum

Digitized by Google

Motor Vehicle Comp., Jersey City, Kapital 600 000 $. — The Boston Woods Motor Vehicle Comp., Boston, Kapital 300 000 $. — The International Anderson Mobile Comp., Charleston, W. Va., Kapital 2 Mill. $. — The Maltby Automobile & Motor Comp., New York, Kapital 1 Mill. $.

— Die Finanzierung verschiedener Wagen- und Accumulatorenfabriken behandelt Electr. World and Engin. 1900, Bd. 35, S. 449. Von den 18 Mill. $ der Electric Storage Battery Comp. sind für 16 Mill. Aktien ausgegeben.

— Die Federal Battery Comp., 11 Pine St., ist genöthigt, ihre Betriebskraft zu verdoppeln.

Riga. Die Russisch-Baltische Accumulatorenfabrik A.-G. sandte uns ihre provisorische Preisliste zu. Sie hat den Vorzug, dass die 3 wesentlichen Grössen: Stdn., A. und A.-St. in geraden Linien dargestellt sind, und dass die Kapacitätskurven so schwach gekrümmt verlaufen, dass sie gleichfalls praktisch Gerade sind. Die Genauigkeit ist proportional über die ganze Preisliste dieselbe. Die Netzeintheilung ist nach dem Gesetze der Rechenschiebereintheilung gewählt.

Strassburg. Konkurs ist eröffnet über das Vermögen des Fr. Beierle, Inhabers eines elektrotechnischen Instituts. Anzeigefrist bis 20. April.

Wien. Mit 1 800 000 Kr. Grundkapital wurde gebildet Accumulatoren- u. Elektricitätswerke A.-G., Direktor Edmund Gerich-Wien. Im Verwaltungsrath u. a. die Direktoren Hertzfeld und Kunze von der Accumulatoren- u. Elektricitätswerke A.-G. vorm. W. A. Boese & Co.

Patent-Listen.

Deutschland.

Anmeldungen.

Kl. 21. A. 6857. Verfahren zur Darstellung graphitierter Produkte. Aktiengesellschaft für Trebertrocknung, Kassel. — 18. 12. 99.

„ 21. R. 13576. Sammlerelektrode mit aus nicht leitendem Stoff hergestellten Masseträger. Albert Ricks, Berlin, Hafenpl. 3. — 9. 10. 99.

„ 21. A. 6715. Herstellung von Sammlerelektroden. Accumulatoren-Werke System Pollak Aktiengesellschaft, Frankfurt a. M., Mainzer Landstrasse 253. — 13. 10. 99.

Zurücknahme von Anmeldungen.

Kl. 21. St. 5597. Erregungsflüssigkeit für Sammelbatterien. — 28. 12. 99.

Erteilungen.

Kl. 21. 111404. Überzug für den gleichzeitig zur Stromableitung dienenden Masseträger von Sammlerelektroden. v. d. Poppenburgs Elemente und Accumulatoren Wilde & Co., Hamburg, Fehlandstr. 19. — 5. 4. 99.

„ 21. 111405. Isolationsplatte für Sammlerelektroden. O. Behrend, Frankfurt a. M. — 18. 4. 99.

Kl. 21. 111406. Vorrichtung zum Füllen und Entleeren von Batterien. W. A. Th. Müller, Adalbertstr. 60, und A. Krüger, Lützowstr. 31, Berlin. — 18. 6. 99.

„ 21. 111407. Galvanisches Element mit nur einer Flüssigkeit. L. Guitard u. E. H. Roch, Paris. — 3. 9. 99.

„ 49. 111500. Bleipresse zum Walzen von Stromsammlerplatten. Accumulatoren- und Elektricitätswerke Aktiengesellschaft vormals W. A. Boese & Co., Berlin, Köpenickerstr. 154. — 10. 4. 98.

Gebrauchsmuster-Eintragungen.

Kl. 21. 131328. Elementglas, bei welchem der gegen die Glaswandung eingezogene Boden in der Mitte mit einem nach innen hervorstehenden Ring versehen ist. C. Erfurth, Berlin, Neuenburgerstr. 7. — 14. 2. 00. — E. 3731.

Verlängerung der Schutzfrist.

Kl. 21. 72992. Runde Accumulatorengefässe u. s. w. Max Hartung, Guben. — 19. 3. 97. — H. 7476.

England.

Anmeldungen.

5154. Verbesserungen bei der elektrischen Traktion. Samuel Green Bennett, Wolverhampton. — 19. 3. 00.

5232. Verbesserungen an Sammlerbatterien. Patrick Kennedy, London. — 20. 3. 00.

5293. Verbesserungen an Bleipressen zur Herstellung von Platten für elektrische Accumulatoren u. ä. William Phillips Thompson, Liverpool (Erf. Accumulatoren- u. Elektricitätswerke Akt.-Ges. vorm. W. A. Boese & Co., Deutschland). — 20. 3. 00.

5321. Verbesserungen an Platten für Sammlerbatterien. Herbert John Haddan, London (Erf. Charles August Lindstrom, John u. Thomas Hewitt, Ver. St.). — 20. 3. 00.

5353. Verbesserungen bei der elektrischen Traktion. Edward Henry Tyler, London. — 21. 3. 00.

5402. Verbesserungen an primären und sekundären galvanischen Zellen. Edward John Wade, London. — 22. 3. 00.

5521. Verbesserungen in der Herstellung von Primärbatterien. Maurice Leclanché, London. — 23. 3. 00.

5528. Verbesserungen an elektrischen Accumulatoren. Louis Gumiel, London. — 23. 3. 00.

5569. Verbesserungen an elektrischen Sammlerbatterien. William Phillips Thompson, Liverpool (Erf. Elmer Ambrose Sperry, Vereinigte Staaten). — 24. 3. 00.

5710. Verbesserter Anzeiger für Sammlerbatterien. Philip Johnstone Spenser Tiddeman, Manchester. — 27. 3. 00.

5751. Verbesserungen an Sammlerbatterien. Elmer Ambrose Sperry, Liverpol. — 27. 3. 00.

Angenommene vollständige Beschreibungen.

1899:

7479. Sekundärbatterien. Justice (Erf. Preiss Electric Storage Syndicate, Ld.).

7892. Elektrische Batterien. Jungner.

Digitized by Google

11325. Elektrische Traktion. Bochet.

11657. Apparat zum Formieren von Sekundärbatterie-Platten. Leitner.

Frankreich.

Zusammengestellt vom Patentanwalt H. Josse, 17, Boulevard de la Madeleine, Paris.

293595. Galvanisches Element. „Columbus", Elektricitäts-Gesellschaft m. b. H. — 23. 10. 99.

293597. Elektrode für Accumulatoren. Gawron. — 23. 10. 99.

293662. Elektroden für Accumulatoren. Luckow jr. — 25. 10. 99.

293673. Accumulator. Ageron. — 25. 10. 99.

293679. Hermetische Säulen. Société E. Mors & Cie. — 25. 10. 99.

293691. Accumulatorplatten. Lent. — 26. 10. 99.

293813. Accumulatoren. Bruno. — 30. 10. 99.

293929. Elektrodensystem für Primär- und Sekundärbatterien. Meynier. — 3. 11. 99.

287307. Zusatz zum Patent vom 28. 3. 99 für Sekundärbatterie. Germain.

293508. Zusatz zum Patent vom 20. 10. 99 auf einen elektrischen Accumulator. Marino.

293005. Zwei Zusätze zum Patent vom 3. 10. 99 auf eine neue Art elektrischer Säulen, nämlich mit doppeltem Erreger und Rost für Substanzen, die (wie Naphtalin, Potasche, Baryt) geeignet sind, die beim Arbeiten des Elements auftretenden nitrosen Dämpfe und das Chlor aufzunehmen und zu zerstören. Fontaine-Atgier.

268625. Zusatz zum Patent vom 10. 7. 97 auf Verbesserungen an elektrischen Accumulatoren. Mery de Contades.

294126. Träger für die aktive Masse bei elektrischen Accumulatoren. von Grätzel. — 8. 11. 99.

294190. Neue Verbindung für elektrische Säulen. Post. — 10. 11. 99.

294221. Bleiaccumulator-Elektrode neuer Anordnung. Julien. — 11. 11. 99.

294255. Accumulator. Cheval u. Lindeman. — 13. 11. 99.

294315. Vervollkommnungen an Accumulatoren. Riasse und Sengeisen. — 14. 11. 99.

294616. Fabrikation von Accumulatorelektroden. Berliner Accumulatoren- u. Elektricitäts-Gesellsch. m. b. H. — 23. 11. 99.

294736. Vervollkommnungen an Accumulatoren. Perrin.

294796. Vervollkommnungen an Accumulatoren. Perrin. — 29. 11. 99.

294923. Depolarisationsverfahren durch schnelle und ständige Cirkulation der vorwiegend heissen Flüssigkeit. Société des Piles Electriques. — 4. 12. 99.

Italien.

119. 7. Verbesserungen an galvanischen Elementen mit geschmolzenen Salzen. Rawson, Westminster. — 11. 11. 99.

119. 60. Accumulatoren. Dr. Lehmann u. Mann, Berlin. — 29. 12. 99.

119. 66. Verbesserungen an Accumulatoren. Perrin, Levallois-Perret. — 4. 12. 99.

119. 116. Element. Bell, Liverpool. — 13. 12. 99.

119. 126. Konstruktion und Schnellformation von Accumulatorplatten. Garassino, Avigliana (Torino). — 5. 12. 99.

Norwegen.

Anmeldung.

Sekundärelement. T. v. Michalowski, Krakau.

Österreich.

Zusammengestellt von Ingenieur Victor Monath, Wien I, Jasomirgottstrasse 4.

Anmeldungen.

Kl. 21b. Verfahren zur Herstellung von Sammlerelektroden. Dr. Ernst Andreas in Dresden. — 12. 3. 00.

„ 21b. Elektrisches Trockenelement. Philippe Delafon. — 12. 3. 00.

„ 21b. Negative Elektrode für Accumulatoren mit unveränderlichem Elektrolyt. Ernst Waldemar Jungner in Stockholm. — 16. 3. 00.

„ 21b. Verfahren zur Herstellung von Bleisuperoxyd, besonders als haltbarer Superoxydüberzug für elektrische Sammler. Dr. H. Beckmann in Witten a. R. — 16. 3. 00.

„ 21b. Kohlenkörper für elektrische Säulen. L'Eclairage Electrique sans Moteur (Société Anonyme) in Brüssel. — 19. 3. 00.

„ 21b. Neuerung an elektrischen Accumulatoren. Patrick Kennedy in Brooklyn. — 20. 3. 00.

„ 21b. Verfahren zur Herstellung, Behandlung, Wiedergewinnung und Neubenutzung von Sammelbatterien und dem Material der Sammelbatterien. Elmer Ambrose Sperry in Cleveland, U. S. A. — 20. 3. 00.

„ 21b. Neuerungen an Sammelbatterien. Elmer Abrose Sperry in Cleveland, U. S. A. — 20. 3. 00.

Erteilungen.

Kl. 21b. 1165. Flüssigkeit für galvanische Batterien. Henry Blumenberg jun., Chemiker in Wakefield (U. S. A). — 1. 1. 1900.

„ 21b. 1166. Diaphragmen für Primärelemente mit flüssigen Elektroden. Richard Otto Albert Heinrich, Elektrotechniker in Berlin. — 1. 1. 1900.

Ungarn.

Anmeldung.

Galvanisches Element. Lacey Edward Anderson, St. Louis. — 14. 11. 99.

Vereinigte Staaten von Amerika.

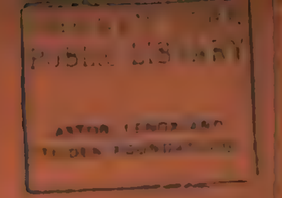
645478. Accumulator. Henry Leitner, London. — Die Zinkplatten mit Celluloidkern sind durch Platten aus stark elektrischem Material von den Bleisuperoxyd-Elektroden getrennt. Alle Platten werden fest zusammengepresst. — 25. 3. 98.

645640. Sammler-Zelle. Refus N. Chamberlain, Depew, N.-Y., übertragen auf Charles A. Gould, Port Chester, N.-Y. — 25. 8. 99.

645750. Sammler. Patrick Kennedy, New York. — 16. 3. 99; erneuert 1. 3. 00.

Verantwortlicher Redakteur: Dr. Franz Peters in Westend-Berlin. — Verlag von Wilhelm Knapp in Halle a. S.
Druck der Buchdruckerei des Waisenhauses in Halle a. S.

Digitized by Google



Centralblatt
für
Accumulatoren- und Elementenkunde.

Organ für Wissenschaft und Technik,
mit besonderer Berücksichtigung des Accumobilismus.

Unter Mitwirkung hervorragender Fachgenossen
herausgegeben von
Dr. Franz Peters, Westend-Berlin.

Verlag von **Wilhelm Knapp** in Halle (Saale).

I. Jahrgang. 1. Mai 1900. Nr. 9.

Das „Centralblatt für Accumulatoren- und Elementenkunde" erscheint monatlich zweimal und kostet vierteljährlich Mk. 3.— für Deutschland und Österreich-Ungarn, Mk. 3,50 für das Ausland. Bestellungen nehmen jede Buchhandlung, die Post (Post-Ztgs.-Kat. 1. Nachtrag Nr. 1527a), sowie die Verlagsbuchhandlung von Wilhelm Knapp in Halle (Saale) entgegen. Inserate werden die dreigespaltene Zeile mit 30 Pfg. berechnet. Bei Wiederholungen tritt Ermässigung ein.

Beiträge werden an Herrn Dr. Franz Peters, Westend-Berlin, Platanen-Allee, erbeten und gut honoriert. Von Originalarbeiten werden, wenn andere Wünsche **auf den Manuskripten** oder **Korrekturbogen** nicht geäussert werden, den Herren Autoren 25 Sonderabdrücke zugestellt.

Inhalt des neunten Heftes.

	Seite
Accumobil-Fragen. Von Ingenieur P. Weber	163
Transportable Elektricität. (Schluss.) Von W. A. Th. Müller	164
Rundschau über Wissenschaft und Technik der galvanischen Elemente und Accumulatoren	166
Accumobilismus	173
Berichte über Vorträge	174
Neue Bücher	178
Verschiedene Mitteilungen	178
Geschäftliche und Handelsnachrichten	179
Patent-Listen	180
Briefkasten	182

Vereinigte Accumulatoren- u. Elektricitätswerke

Dr. Pflüger & Co.

BERLIN NW., Luisenstrasse 45'

liefern

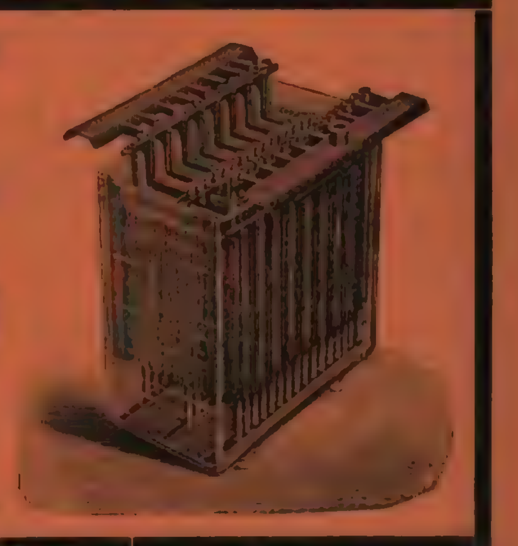
ACCUMULATOREN

für

stationäre Anlagen, Automobilen

überhaupt für jeden Zweck und jede Leistung.

— Preislisten kostenfrei. — (6)



Deutsche Celluloid-Fabrik, Leipzig-Plagwitz.

Celluloid

für technische und elektrotechnische Zwecke.

Accumulatorenkasten (4)

— aus bestem, säurefesten Material. —

400 PS. Wasserkräfte.

Akkumulatoren nach D. R.-Patenten

250 Arbeiter und Beamte.

stationär für Kraft- u. Beleuchtungs-Anlagen u. Centralen.

Pufferbatterien für elektr. Bahnen.

Weitgehende Garantie. Lange Lebensdauer.

transportabel mit Trockenfüllung für alle Zwecke

Strassenbahnen, Automobiles, Locomotiven, Boote etc.

Gute Referenzen.

Schnellboot Mathilde 11,0 m lang, 1,8 m breit, 0,8 m Tiefgang. 8—9 km 30 Std., 11—12 km 16 Std., 18 km 3 Std.

Einrichtung vollständiger electrischer Beleuchtungs- u. Kraftübertragungsanlagen.

Bewährteste Fabrikate! Mässige Preise! Günstige Zahlungsbedingungen!

Installateuren und Wiederverkäufern werden besondere Erleichterungen gewährt. (20)

ACCUMULATOREN

(D. R. P.) Für Licht und Kraft. (D. R. G. M.)

Für schnelle und langsame Entladung.

Bleiwerk Neumühl Morian & Cie.

Neumühl (Rheinland) (1)

Fabrik für Walzblei, Blei- und Zinnröhren, Bleidraht und Plomben.

Max Kaehler & Martini

Fabrik chemischer und elektrotechnischer Apparate.

BERLIN W., Wilhelmstrasse 50.

Neue elektrochemische Preisliste auf Wunsch frei.

Einrichtung elektro- und physikochemischer Laboratorien für Wissenschaft und Industrie.

Sämtliche Materialien zur Herstellung von Probe-Elementen und Accumulatoren.

Normal-Elemente.

Apparate und Instrumente zur Prüfung von Elementen und Accumulatoren. (5)

Alle elektrochemische Bedarfsartikel.

Wasser-Destillir-Apparate (19)

für Dampf-, Gas- oder Kohlenfeuerung in bewährten Ausführungen bis zu 10000 Liter Tagesleistung.

E. A. Lentz, Berlin, Gr. Hamburgerstr. 2.

Cupron-Element f. Betrieb kl. Glühlampen, Elektromotoren u. elektrochem. Arbeiten

Umbreit & Matthes, Leipzig-Plagwitz VII.

THE NEW YORK PUBLIC LIBRARY ... AND ... FOUNDATIONS

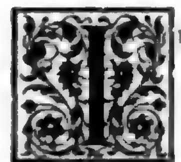
Centralblatt für Accumulatoren- und Elementenkunde.

Organ für Wissenschaft und Technik,
mit besonderer Berücksichtigung des Accumobilismus.

I. Jahrgang. 1. Mai 1900. Nr. 9.

ACCUMOBIL-FRAGEN.

Von Ingenieur *P. Weber.*



In den Kreisen, die auf dem Gebiete des Accumobilismus thätig sind, bestehen bezüglich mancher Punkte noch Meinungsverschiedenheiten, welche vielfach unangenehm in die Erscheinung treten können, so dass es wünschenswert wäre soweit als möglich eine Übereinstimmung herbeizuführen.

Differenzen in den zur Anwendung kommenden Zellenzahlen (40, 42 oder 44), entsprechend der vorausgesetzten Ladespannung von 110 Volt, sind weniger von Wichtigkeit und begründet durch die Verschiedenheit der Fabrikate, besonders bezüglich des inneren Widerstands, der höchst zulässigen Endspannung pro Zelle u. s. w.

Von einer vielfach unterschätzten Bedeutung für das Wohl der Batterien ist die Schaltungsweise des Kontrollers. Man findet oft die Ansicht vertreten, dass die Nachteile des Anfahrens mit in zwei Hälften parallel geschalteter Batterie grösser sind als seine Vorteile und deswegen reine Serienschaltung vorzuziehen sei. Die Nachteile sollen darin bestehen, dass zu leicht eine verschiedene Beanspruchung beider Batteriehälften stattfinden kann und bei Schluss von einer Hälfte die andere sich auf jene entladet. Demgegenüber muss geltend gemacht werden, dass im allgemeinen die Parallelschaltung bei den Kontrollerstellungen stattfindet, die nur vorübergehend während kurzer Zeit benutzt werden. Besonders vorteilhaft ist es ohne Zweifel, wenn die beim Anfahren hohe Belastung sich auf zwei Batteriehälften verteilen kann. Ausserdem ist die Spannung, welche bei Serienschaltung durch Vorschaltung von Widerstand vermindert werden muss, was mit Energieverlust verbunden ist, bei Parallelschaltung eo ipso auf die Hälfte reduziert, wodurch ein sanfteres Anfahren gesichert ist.

Wenn dagegen seitens vereinzelter Konstrukteure die Batterie sogar beim Anfahren in vier Teile parallel geschaltet wird, so ist dies wieder als zu weitgehend zu bezeichnen.

Bei der Wahl der Batterieschaltung wird auch vor allen Dingen darauf Rücksicht zu nehmen sein, ob ein oder zwei Motore anzutreiben sind. Im letzteren Fall lassen sich schon durch Hintereinander- und Parallelschaltung der Motoren zwei Geschwindigkeitsgruppen bilden.

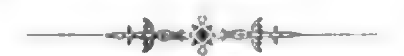
Was die Anzahl der Geschwindigkeiten anbetrifft, so sind auch hierin die Ansichten verschieden. Besonders kann man bei älteren Elektromobilen in dieser Beziehung teilweise grossen Luxus konstatieren. Für die Accumulatoren ist es nur von Wichtigkeit, dass der Sprung von einer Geschwindigkeit zur nächsten nicht zu gross ist. Im allgemeinen dürften wohl vier bis fünf verschiedene Geschwindigkeiten, zwei Bremsstellungen und eine Rückwärtsstellung genügen. Es giebt Kontrollerkonstruktionen, welche die Rückwärtsfahrt nur nach vorheriger, durch einen besonderen Schalter zu bewirkender Umschaltung gestatten. Eine solche Anordnung dürfte kaum als zweckmässig bezeichnet werden können, obgleich sie den Überfluss von ebensoviel Rückwärts- wie Vorwärtsgeschwindigkeiten bietet, da durch die Umschaltung nur die Stromrichtung zwischen Anker und Feld zu ändern ist. Es wäre derjenigen Anordnung der Vorzug zu geben, bei welcher die Rückwärtsfahrtstellung nach den Bremsstellungen folgt, wodurch auch erreicht wird, dass für Rückwärtsfahrt zwangsläufig erst gebremst werden muss.

Was nun die Bestimmung der Grösse einer Batterie anbetrifft, so ist dabei zu berücksichtigen, dass die Batterie im praktischen Gebrauch im Wagen sich anders verhält als im Laboratorium im Ruhezustand. Bei einer Prüfung von Automobilzellen der Berliner Accumulatoren- und Elektricitätsgesellschaft auf einem besonders konstruierten Schüttelapparat stellte ich fest, dass die Zellen geschüttelt eine geringere Kapacität geben als im Stillstand, obgleich infolge der besseren Zirkulation der Säure eigentlich das Gegenteil erwartet werden müsste. Die Erschütterungen waren aber, weil zur Prüfung der Solidität der Platten bestimmt, wesentlich heftigere, als sie bei der Fahrt, selbst auf schlechtem Pflaster, vorkommen. Die Ursachen der ausserordentlichen Kapacitätsverminderungen, die manch-

Digitized by Google

mal bei Vergleich der im Laboratorium festgestellten und bei der Fahrt erhaltenen Kapacität konstatiert werden, sind jedoch vor allen Dingen die vorübergehenden Höherbelastungen, welche manchmal das $1\frac{1}{2}$—$2\frac{1}{2}$ fache der normalen betragen. Die durch diese bedingte Kapacitätsabnahme kann nicht durch die Zunahme der Kapacität infolge vorübergehender Unterbelastung ausgeglichen werden. Wenn z. B. ein Wagen bei 20 km Geschwindigkeit 40 Ampere verbraucht, und er soll mit einer Ladung 60 km fahren können, so wird eine Batterie, die 40 Amp. während drei Stunden leistet, nicht ausreichen. Die Kapacitätsreserve, welche vorgesehen werden muss, wird sich natürlich von Fall zu Fall nach den Wegen richten, die der Wagen gewöhnlich zu befahren hat.

Berlin dürfte in dieser Beziehung am günstigsten bezügl. der Ebenheit und Beschaffenheit der Strassen sein, dagegen Nachteile durch häufig notwendiges Anhalten und Wiederanfahren bieten. Im allgemeinen wird ein Kapacitätsüberschuss von ca. 40% nicht zu hoch gewählt sein, und es müssen die die Automobilen bauenden Firmen diese Mehrleistung der Batterien sowohl bezügl. des Gewichts und der Dimensionen als auch des Preises unbedingt zulassen, wenn die an ein Elekromobil zu stellenden Anforderungen wirklich mit Sicherheit geleistet werden sollen.



TRANSPORTABLE ELEKTRICITÄT.

Von *W. A. Th. Müller.*

(Schluss von S. 150.)

Die entladenen Platten sollen gesammelt werden und können in den zu errichtenden Verkaufsstellen gegen „regenerierte" Platten umgetauscht werden, wobei nur die Regenerierkosten zu zahlen sind, in welche für die Abnutzung durch Bruch, Herausfallen der Masse etc. ein gewisser Prozentsatz des Herstellungspreises der Superoxydplatten eingerechnet ist.

Fig. 184.

Über die Leistung derartiger Batterien geben die Kurven der Fig. 184 Aufschluss; ausserdem zeigt in derselben Figur die Kurve 1 den Verlauf der Spannung bei der Wiederladung, wobei als negative Elektrode eine Bleiplatte verwendet wurde. Die Kurven 2 bis 4 wurden dadurch erhalten, dass sechs Superoxydplatten gleicher Grösse ($^2/_3$ qdm einseitige Oberfläche, 5 mm dick), bei welchen die Masse in verschiedenen Mischungsverhältnissen und mit Bleiglätte verschiedenen Ursprungs hergestellt war, in sechs Zellen mit je zwei amalgamierten Zinkplatten unter Reihenschaltung entladen wurden, wobei als Elektrolyt Schwefelsäure von 20° Bé. diente. So lange die Spannungen der einzelnen Zellen nicht wesentlich voneinander abweichen, stellt die Kurve den Mittelwert der einzelnen Spannungen dar; gegen Ende der Entladung sind jedoch die Spannungen jeder Zelle einzeln aufgezeichnet. Kurve 2 wurde erhalten bei einer Stromdichte von 0,5 Amp. auf 1 qdm beiderseitiger Oberfläche, wobei die Entladung unmittelbar nach stattgehabter Ladung erfolgte. Bei Kurve 3 ist die Stromdichte die gleiche, es lag aber zwischen Ladung der Superoxydplatten und Entladung eine Frist von 10 Tagen. Es ist ersichtlich, dass eine Kapacitätsverminderung durch das Lagern nicht eingetreten ist. Die Kurve 4 zeigt eine Entladung mit 3 Amp. während des grössten Teils der Entladezeit (Stromdichte = 4,5 Amp./qdm), nur ganz im Anfang war die Stromstärke 0,66 Amp. Bei Beginn des schnelleren Spannungsabfalls wurde die Entladung auf 10 Minuten unterbrochen, um

das „Erholen" der Superoxydplatten zu konstatieren. Bei Messung der Einzelspannungen jeder Zelle zeigte sich, dass die Zelle 4 allein stark abgefallen war; diese wurde daher abgeschaltet und die Entladung mit 5 Zellen fortgesetzt. Nach $^1/_2$ Amp.-St. fiel auch Zelle 3 ab. Bei Fortsetzung der Entladung mit den übrigen 4 Zellen zeigten diese gleichmässigen Abfall. Man kann hier die interessante Thatsache konstatieren, dass bei hoher Stromdichte die Kapacität nicht in dem Maasse geringer wird, wie man dies von den Blei-Accumulatoren kennt. Der Grund ür diese Erscheinung dürfte darin zu suchen sein, dass hier während der Entladung nur die positive Elektrode sich verändert; denn die Zinkplatte bleibt durch sofortige Umwandlung des entstehenden ZnO in $ZnSO_4$ und Lösung des letzteren dieselbe, während sich bei Accumulatoren beide Platten verändern. Die tiefen Entladungen hatten übrigens auf die äussere Beschaffenheit der Platten keinen Einfluss; auch zeigten sich keine Störungen bei der Wiederladung.

Fig. 185. $^1/_3$ natürl. Grösse.

Die zu vorstehend genannten Versuchen benutzten Platten hatten ein Gewicht von durchschnittlich 196 g per Stück. Der Durchschnitt aus vielen Versuchen hat die spezifische Leistung in Bezug auf die Gewichtseinheit wie folgt ergeben:

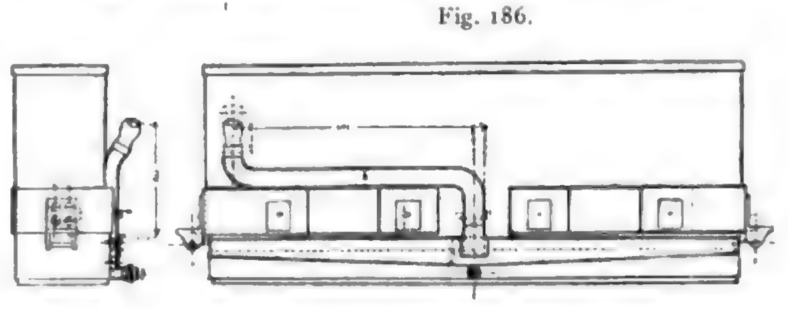
1 kg positiver Platte . . . . . . = 75 W.-St.
1 „ aktiver Masse . . . . . . = 117 „
1 „ betriebsfähigen Batteriegewichts = 30 „

Der Zinkverbrauch beträgt durchschnittlich 60 g per 1 Hektowattstunde.

Die angegebenen Leistungen werden erreicht unter der Voraussetzung, dass nur Schwefelsäure und zwar in genügender Menge im Elektrolyten vorhanden ist. Nun kann aber von den Poren der Superoxydplatten nur ein bestimmtes Quantum konzentrierter Säure aufgesogen werden, von welchem noch ein Teil bei der Herstellung des schützenden Überzuges zur Bildung von schwefelsaurem Kalium verbraucht wird. Ferner wird zur Bequemlichkeit der Benutzer die Verwendung beliebigen Wassers als statthaft erklärt. Infolgedessen bleibt die Leistung gewöhnlich hinter obigen zurück, und variiert sogar bei Platten gleicher Grösse wegen der Verschiedenheit des entstehenden Elektrolyten hinsichtlich seiner Zusammensetzung und Konzentration, wodurch die E. M. K. sowie der innere Widerstand beeinflusst werden. Man kann jedoch die volle Leistung erhalten, wenn man bei beginnendem Spannungsabfall dem Elektrolyten einige Cubikcentimeter konzentrierte Schwefelsäure zusetzt oder besser noch, die Zelle mit frischer Säure von 20° Bé. füllt.

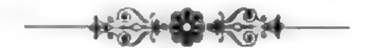
Ein wesentlicher Faktor, welcher gleichfalls die Leistung beeinflusst, ist die Lokalaktion am Zink; denn sobald die Zinkplatten etwas weniger rein sind, ist die Lokalaktion und damit der Schwefelsäureverbrauch durch dieselbe grösser als sonst. Abgesehen davon, dass hierdurch dem Elektrolyten Schwefelsäure entzogen wird, was eine Kapacitätsverminderung zur Folge hat, sinkt auch noch die Spannung schneller wegen der schnelleren Umwandlung der Schwefelsäure- in eine Zinksulfat-Lösung, wobei zugleich der innere Widerstand erheblich zunimmt. — Diesem Übelstande kann man aber dadurch begegnen, dass man möglichst reines, gut amalgamiertes Zink anwendet. Alsdann macht sich die Lokalaktion nur bemerkbar, wenn die Entladung einer Batterie auf mehrere Tage oder Wochen ausgedehnt werden soll. Für diesen Fall wird nun, falls es sich um intermittierenden Betrieb handelt, eine Füll- und Entleervorrichtung (D. R. P. 111406) angewandt, mittels der die Batteriekasten während

Fig. 186.



der Zeit der Nichtbenutzung leicht entleert und ebenso leicht zum Zweck der Weiterbenutzung wieder gefüllt werden können. Fig. 185 zeigt einen Batteriekasten aus Celluloid, der mit einer solchen Vorrichtung (12 × 3 B_2 als Automobilbatterie, etwa 45 A.-St. bei 27 V.) versehen ist. Diese (Fig. 186 im einzelnen) besteht aus vertikalen Kanälen innerhalb jeder einzelnen Zelle, welche in der Nähe des Zellenbodens eine Öffnung haben, und an ihrem oberen Ende sämtlich in einen weiteren Querkanal münden. Dieser Querkanal ist mit einem Schlauchstutzen versehen, durch welchen derselbe mittels Schlauch mit einem passenden Füllgefäss aus säurebeständigem Material in Verbindung gebracht werden kann. Steht nun das Füllgefäss höher als der Batteriekasten, so läuft die Flüssigkeit in den Querkanal und verteilt sich von hier aus auf die Zellen, wobei ein Kurzschluss zwischen den einzelnen Zellen vermieden wird, weil der Widerstand der Flüssigkeitssäulen in den Kanälen so gross ist, dass nur ein geringer Stromübergang stattfinden kann. Um nach beendigter Füllung die Flüssigkeitsverbindung zwischen den Zellen aufzuheben, wird das Füllgefäss auf ein tieferes Niveau gestellt und am Querkanal eine Luftschraube geöffnet, wodurch die Flüssigkeit aus dem Querkanal abläuft. Öffnet man die Luftschraube nicht, so wird die Flüssigkeitssäule im Schlauch durch Heberwirkung den Inhalt sämtlicher Zellen absaugen, also die Batterie entleeren. Um ein gleichmässiges Zu- und Abfliessen in allen Zellen zu erreichen, haben die Vertikalkanäle verschiedene Querschnitte.

Die Betriebskosten der besprochenen Batterien setzen sich zusammen aus dem für die Regenerierung der Platten zu zahlenden Betrage, den Transportkosten für die Platten und dem Zinkverbrauch, wovon die Regenerierkosten je nach dem Umfange eines solchen Regenerierbetriebes sehr verschieden sein werden. Zur Vermeidung hoher Transportkosten dürfen die Regenerierbetriebe nicht allzuweit auseinander liegen, wobei bemerkt sei, dass die fraglichen Batterien nur dann ihren Zweck erfüllen können, wenn die Ersatzplatten überall zu haben sind. Nach sorgfältiger Schätzung wird sich bei geeigneter Organisation eines entsprechenden Betriebes der Preis der Kilowattstunde aus diesen Batterien auf 1,20 bis 1,50 Mk. stellen, woraus sich ohne weiteres ergiebt, in welchen Fällen besagte Batterien vorteilhafte Anwendung finden können.



Rundschau über Wissenschaft und Technik der galvanischen Elemente und Accumulatoren.

Trocknes galvanisches Element. Wilhelm Bötz verwendet als Verschluss der Zelle eine mit Öl getränkte Wollschicht, die bei gewöhnlichem Druck wohl den entstehenden Gasen, nicht aber dem Elektrolyten den Durchgang gestattet. Zwischen der Wollschicht und der Flüssigkeit befindet sich ein mit Luft erfüllter Raum, der, wenn sich auch das Element in geneigter Lage befindet, stets mit der Wollschicht in Berührung bleibt und die Gase entweichen lässt, ohne dass letztere Überdruck erlangen und die Flüssigkeit durch die Wollschicht treiben. In einigem Abstande über der Wollschicht liegt auf einer Scheibe aus Kork oder dergl. gestützt ein Verschluss aus Schusterpech, durch den eine kleine Röhre führt. Die Wollschicht wird von dem umgebogenen oberen Rand der Zinkelektrode getragen und ist von dem Verschluss durch einen Ring aus geeignetem Material getrennt. In der nebenstehenden Fig. 187 bedeutet *p* die ölgetränkte Wollschicht, die von zwei Ringen *d* gehalten wird. Ein dritter Ring d^1 trägt die Schicht aus Schusterpech *f*. Durch letztere führt die kleine Röhre *c* als Gasauslass. Die Kohlenelektrode *a* ebenso wie der Fortsatz b^1 der Zinkelektrode *b* gehen durch die Wollschicht und den Verschluss aus Schusterpech. Zwischen dem Elektrolyten *c* und der Schicht *p* und ebenso zwischen *p* und *f* befinden sich freie Luftzwischenräume. Die zur Füllung des Elements verwendeten Chemikalien wechseln gemäss den gestellten Anforderungen. In dem abgebildeten Element ist die Kohlenelektrode *a* von Mangansuperoxyd umgeben, und besteht der Elektrolyt aus einer Salmiaklösung, die durch Traganth verdickt werden kann. Eine Schicht Pech am Boden des Gefässes schützt diesen und unterstützt zugleich die Elektroden. (Amer. P. 645547 vom 1. April 1899; übertragen auf Columbus Elektricitätsgesellschaft, G. m. b. H.)

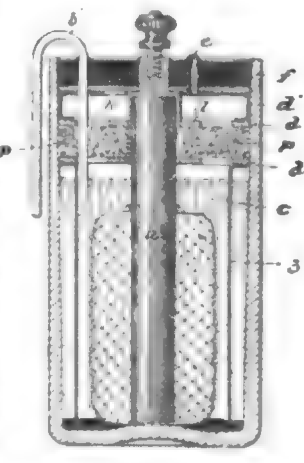


Fig. 187.

Ueber den Temperaturkoeffizienten des Bleiaccumulators. Die Untersuchungen von F. Streintz[1]) hat F. Dolezalek weiter ausgedehnt. Der Temperaturkoeffizient hat bei einer Säurekonzentration von 2 g-Mol. H_2SO_4 im l ein Maximum und fällt mit wachsender Verdünnung stark ab. Bei 0,70 g-Mol. H_2SO_4 im l wird die E. M. K. unabhängig von der Temperatur und nimmt bei sehr verdünnten Säuren mit steigender Temperatur stark ab. Der Temperaturkoeffizient besitzt also je nach der Säuredichte sowohl positive wie negative Werte. Für die thermischen Vorgänge im Accumulator ergeben die Messungen folgende Schlüsse. Während eine mit Säure von 1,15 Dichte gefüllte Zelle sich dem positiven Temperaturkoeffizienten entsprechend bei Ladung erwärmt und bei Entladung abkühlt, arbeitet ein Accumulator mit Säure unter 1,044 Dichte bei Ladung unter Wärmeabsorption und bei Entladung unter Wärmeentwicklung. Bei einer Säurekonzentration von 0,70 g-Mol. H_2SO_4 im l wird, abgesehen von der Joule'schen, Wärme von der Umgebung weder aufgenommen,

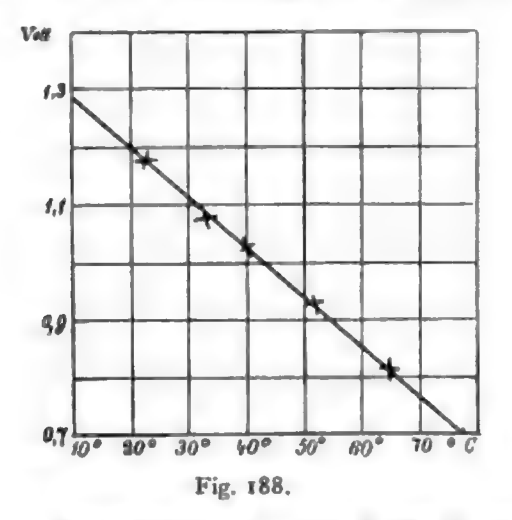


Fig. 188.

noch an diese abgegeben. Die E. M. K. ist eine lineare Funktion der Temperatur, auch bei sehr verdünnten Säuren, wie Fig. 188 für etwa 0,0005-normale zeigt. Aus der Figur ist auch zu ersehen, dass man bei Verwendung sehr verdünnter Säure aus dem Sammler ein sehr wirksames Thermoelement machen kann. Schaltet man zwei solcher Batterien gegeneinander und hält die eine auf einer niedrigen (10°), die andere auf einer höheren (100°) Temperatur, so gewinnt man eine beliebig verwendbare Spannung von 0,6 V. pro Zelle. Ist die kalte Batterie entladen, so ist die warme aufgeladen, und man braucht jetzt nur die erstere zu erwärmen und die letztere abzukühlen, um das System zu befähigen, auf Kosten der zugeführten Wärme von neuem wieder Strom zu liefern u. s. w. Wenn sich der hohe Temperaturkoeffizient auch mit einem praktisch verwendbaren Elektrolyten erzielen liesse, wäre das Bleisuperoxyd-Bleielement auch ein ausgezeichneter Stromerzeuger. (Zeitschrift für Elektrochemie 1900, Bd. 6, S. 517.)

[1]) Wied. Ann. 1892, Bd. 46, S. 499.

Accumulatorenzelle von Rufus N. Chamberlain. Die Erfindung bezieht sich auf Zellen, die aus zwei oder mehreren Einzelzellen zusammengesetzt oder durch Zwischenwände geteilt sind. Der Übelstand bei den bisher üblichen Zellen dieser Art besteht darin, dass Feuchtigkeit am unteren Ende der Deckel von einer Zelle zur anderen hinüberleckt und so Kurzschluss herbeiführen kann. Diesen Übelstand will Chamberlain durch Anbringung von Nuten oder Kanälen in den Zwischenwänden der Zelle vermeiden. Der Boden *A* (Fig. 189), die äusseren Wände *B* und die Scheidewand *C* sind aus Steingut. Die Deckel *D* sind aus Holz und haben an ihren unteren Flächen eine Packung *d*, die aus einer Kautschukplatte besteht. *E* sind Henkel, die am Boden der Zelle in den gerieften Kreuzstäben *F* geführt sind und über dem Deckel durch die Querstäbe *H* vermittelst der Schraubenmuttern *g* die Deckel *D* fest auf die Zellen aufpressen können.

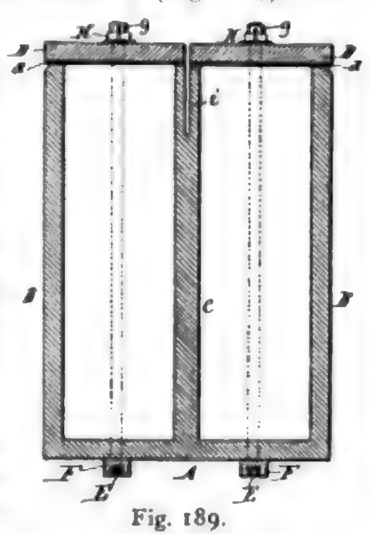


Fig. 189.

i stellt eine Rinne oder einen Kanal von genügender Tiefe und Weite dar, der für die überleckende Feuchtigkeit eine Art Falle bildet und so tief gemacht ist, dass die sich darin sammelnde Feuchtigkeit verdunstet, ehe eine leitende Verbindung mit der Nachbarzelle sich herstellen kann. (Amer. P. 645640 vom 25. August 1899; übertragen auf Charles A. Gould; Patentschrift mit 2 Fig.)

Accumulator. Henry Leitner will bei Ladung und Entladung einen vollkommenen Kontakt zwischen aktiver Masse und Trägern herstellen. Fig. 190 ist der Grundriss, Fig. 191 ein Längsschnitt des Accumulators. Fig. 192 ist die Ansicht eines Stücks vom Gitter der Superoxydplatte, Fig. 193 ihr Querschnitt; Fig. 194 ein Querschnitt einer Modifikation der Platte. Fig. 195 zeigt den Grundriss eines Zinkaccumulators, Fig. 196 ein Detail daraus. Die Superoxydplatte besteht aus einem doppelten Gitter *A*, das sich aus zwei Bleiblechen mit den Fahnen *a* zusammensetzt. Jedes dieser Bleche hat Reihen von sechseckigen Löchern, die durch einen konischen Stempel ausgestanzt werden, so dass die Löcher auf der einen Seite weiter sind als auf der anderen (Fig. 193). Diese perforierten Platten werden pastiert, und je zwei davon so aufeinandergelegt, dass die grösseren Öffnungen der Löcher nach innen kommen, und dass die Löcher der einen Platte den Gitterstäben der anderen gegenüberstehen (Fig. 192). Da das weiter unten beschriebene Verfahren das Herausfallen der aktiven Masse aus dem Gitter verhütet, so kann man auch nur ein einfaches Gitter A^1 ver-

Digitized by Google

wenden (Fig. 194). Der Rand a^1 ist stärker als die Platte, und die Paste wird so dick aufgetragen, dass sie mit dem Rand abschneidet. Auf beiden Seiten der negativen Platten sind parallele Stäbe *B* aus elastischem Material — Celluloid — befestigt. Die Stäbe *B*, drei an Zahl für Platten gewöhnlicher Grösse, sind nicht an den Platten selbst, sondern an dem unten beschriebenen Rahmen *F* befestigt; sie haben dreieckigen Querschnitt und können hohl sein. Diese Stäbe *B* dienen dazu, den Druck der Platten bei der Ausdehnung aufzunehmen. Dabei

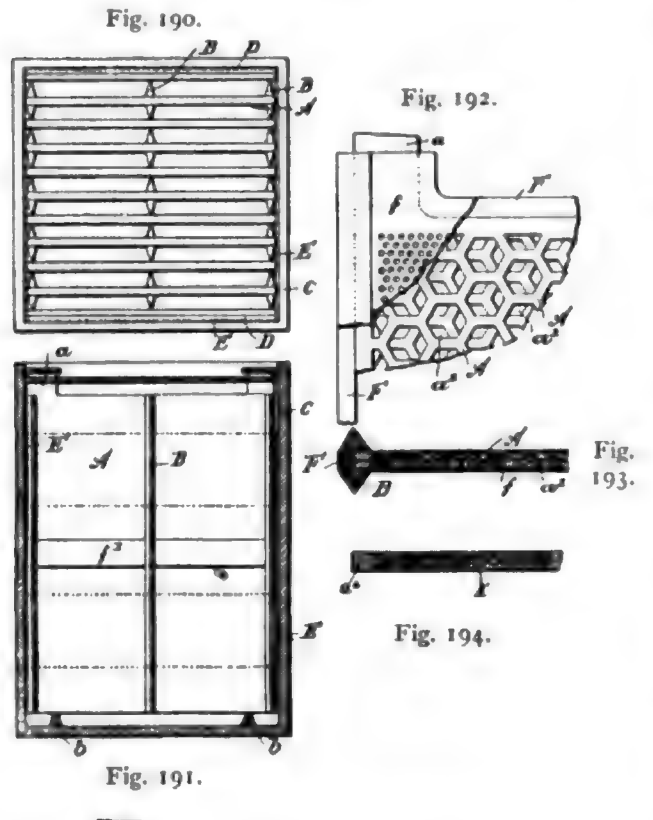


Fig. 190. Fig. 191. Fig. 192. Fig. 193. Fig. 194.

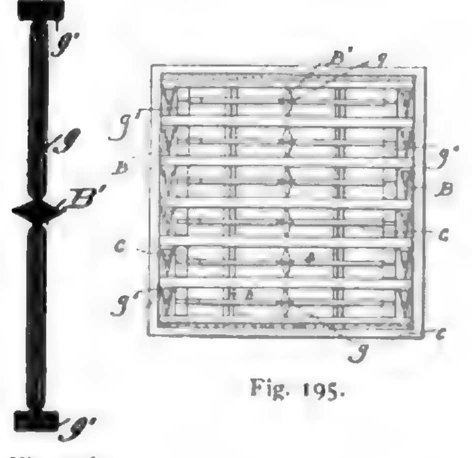


Fig. 195. Fig. 196.

bauchen sie sich aus und kehren beim Nachlassen des Druckes in ihre alte Gestalt zurück. Eine Anzahl von Platten wird nun zusammengestellt; die positiven liegen mit ihren Seiten auf den Trennungsstäben der negativen. Die Platten werden in das Gefäss *C* eingesetzt und ruhen auf den Stützstäben *b*, die auch aus Celluloid bestehen mögen. Der so geformte Plattenblock wird beiderseits durch imprägnierte Holzplatten *D* abgeschlossen, die mit Nuten versehen sind, in die Bänder *E* aus Celluloid dicht eingepasst sind. Diese Bänder *E* umschliessen den Block und sind von geeigneten Abmessungen, um den dehnenden Kräften genügenden Widerstand zu bieten. Das Ganze bildet also eine feste Masse, in der die einzelnen Platten dicht aneinander gepresst sind und nur durch die Stäbe *B* getrennt werden. Die elastische Hülle, welche die Platte umgiebt, besteht aus einem Streifen oder Rand *F* aus Celluloid, der die Platte vollständig umgiebt und einen Teil der Fahne bedeckt. Auf diesem Rand *F* sind perforierte Blätter *f*, ebenfalls aus Celluloid, befestigt, die die Platte völlig umhüllen. Das Celluloid ist an keiner Stelle am Bleigitter befestigt, sondern schliesst dieses bloss ein. Die Durchbohrungen der Blätter *f* erstrecken sich nicht bis zum Rand, so dass seitliche Streifen nicht perforierten Celluloids die Seiten des Bleigitters bedecken und vor dem Angriff durch den Elektrolyten schützen. Die Stäbe *B* nun sind nur an ihren Enden auf den nicht durchbohrten Rändern der Blätter *f* befestigt, so dass sie der Ausdehnung und Zusammenziehung der Superoxydplatten in der Längsrichtung folgen können. Ein ebenfalls nur an seinen Enden befestigter Querstreifen f_1 nimmt die seitlichen Ausdehnungen auf. Diese Art der Umhüllung wird nur für die negativen Platten angewendet. Die positive Platte kann ungeschützt bleiben und nur durch Seitenstreifen und kleine Unterlagsstücke, die eine Verschiebung in Bezug auf die negativen Platten verhindern sollen, gestützt werden. Das Material der Stäbe und Bänder muss beträchtliche Stärke und geringe Dehnung für eine grosse Zugkraft besitzen, so dass die in dem Accumulator auftretende Ausdehnung eine recht starke Gegenkraft erzeugt. Dehnt sich die Superoxydplatte aus, so wird, weil das Ganze im Block durch die Bänder *E* zusammengehalten wird, das Gitter fest an die aktive Masse gepresst; findet eine Zusammenziehung der Superoxydplatte statt, so macht sich die rückwirkende Kraft der vorher ausgedehnten Bänder geltend, die nun ihrerseits wieder Gitter und aktive Masse zusammenpressen. Hierdurch wird in allen Fällen ein vollständiger Kontakt zwischen aktiver Masse und Trägern erzielt. Bei Verwendung einer Platte mit nur einem Gitter (Fig. 194) ist die Wirkung ähnlich. Nur kann man, weil die Platten dünner sind, eine grössere Anzahl verwenden und erhält dadurch eine grössere Oberfläche und Wirksamkeit des Accumulators.

Bei der Verwendung von Zinkaccumulatoren (Fig. 195) ist zwischen den Trennungsstäben ein genügend grosser Raum zur Aufnahme der Zinkplatten *G* gelassen. Diese Zinkplatten sind so konstruiert, dass sie völlig frei von jedem Druck sind. Sie werden in ihrer Lage durch Isolationsstücke *B* gehalten, die indessen nicht auf dem Zink ruhen. Die Platten bestehen aus einem Celluloidkern *g* (Fig. 196). Die Bleibasis, auf der sich das Zink

Digitized by Google

niederschlagen soll, umgiebt den Celluloidkern in Form einer Scheide, aber so, dass einige Teile des Celluloids herausragen. Die äusseren Enden des Kerns sind mit Celluloidblöcken g^1 versehen, die den Plattenabstand sichern. Sie liegen nach dem Einsetzen der Zinkplatten zwischen die Superoxydplatten auf den letzteren auf und bewahren das Zink vor jedem Kontakt; infolgedessen kann sich auch das Zink aus der Lösung auf keinem anderen Teile abscheiden. In Fig. 196 erstreckt sich die Bleibasis der Zinkplatte nicht über den ganzen Celluloidkern, sondern lässt noch einen centralen Teil frei, der, mit Trennungsstäben B^1 versehen, zur Unterstützung der Zinkplatte dient. (Amer. P. 645478 vom 25. März 1898; übertragen auf The Electrical Undertakings; Patentschrift mit 8 Fig.) S.

Celluloid im Accumulator sollte man besser vermeiden, da es nicht unangegriffen bleibt und leicht Stickstoffverbindungen an den Elektrolyten abgiebt. D. Schriftl.

Elektrischer Accumulator; von Pascal Marino. Die positive Elektrode besteht aus einer kassettenförmig hergestellten perforierten Hülle *a* (Fig. 197) aus reinem Blei, die am oberen Teile offen ist. Sie ist von innen mit den Platten *bb* umgeben, die einerseits als Stütze der aktiven Masse, andererseits aber dazu dienen, dass die Hülle *a* nicht deformiert werde. Der so gebildete Raum dient zur Aufnahme der aktiven Masse, die entweder

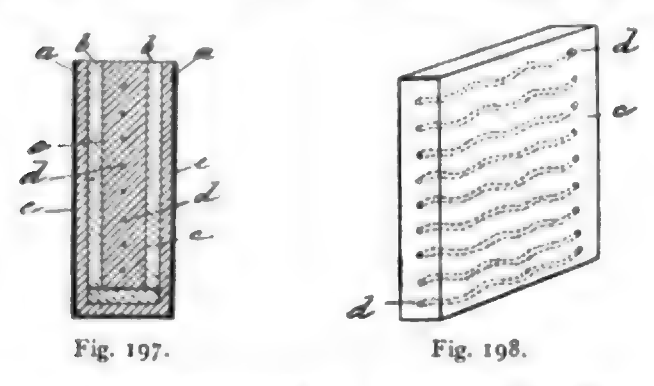


Fig. 197. Fig. 198.

aus in Schwefelsäurelösung getauchtem schwammförmigen Blei, oder aus Bleioxyd besteht, das mit Graphit- oder Retorten-Kohlenstaub innig gemengt ist. Die Zuleitung des Stromes in die aktive Masse vermitteln die geraden oder gewellten Leitungsstäbe *dd* (Fig. 197 und 198), welche an die Schmalseiten der Hülle *a* angelötet werden. Die negative Elektrode kann so konstruiert werden wie die positive. Die aktive Masse besteht aus schwammigem Blei, allein oder im Gemenge mit krystallinischem Bleioxyd und Graphit- resp. Retortenkohle. Oder man benutzt einen aus Metallplatten hergestellten Behälter, dessen Wände mit Blei auf elektrolytischem Wege überzogen sind. Der Elektrolyt besteht aus destilliertem oder Regenwasser, dem eine beliebige Phosphorglycerinsäure beigemengt ist. Zum Formieren dient eine Lösung von Kalk-, Baryt- oder Strontiumzuckerglycerat. Das Formieren wird dadurch beschleunigt, dass man die Elektroden zuerst in eine Lösung von Bleibisulfat und Ammoniak taucht, die man erhält, wenn man Bleiacetat mit Schwefelsäure fällt und dann die Säure mit Ammoniak sättigt. (Ungar. P. 17311 vom 17. Dez. 1898.) B.

Der **Accumulator** (Fig. 199 Querschnitt) von Patrick Kennedy gehört zur Klasse der Sammler, bei denen die aktive Masse durch nichtleitende Zellenplatten festgehalten wird in Verbindung mit metallischen Stromzuleitern, die den Kontakt mit der wirksamen Substanz herstellen. Die Zellenplatte, deren Querschnitt Fig. 200 zeigt, besteht aus Kautschuk oder anderem nichtleitenden Material, das elastisch genug ist, um der Ausdehnung und Zusammenziehung der aktiven Masse während des Gebrauchs zu folgen. Die Platte *A* besitzt eine

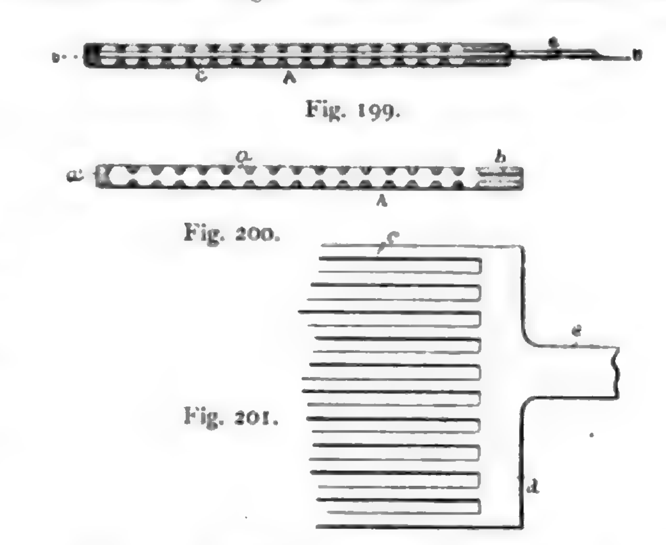


Fig. 199.

Fig. 200.

Fig. 201.

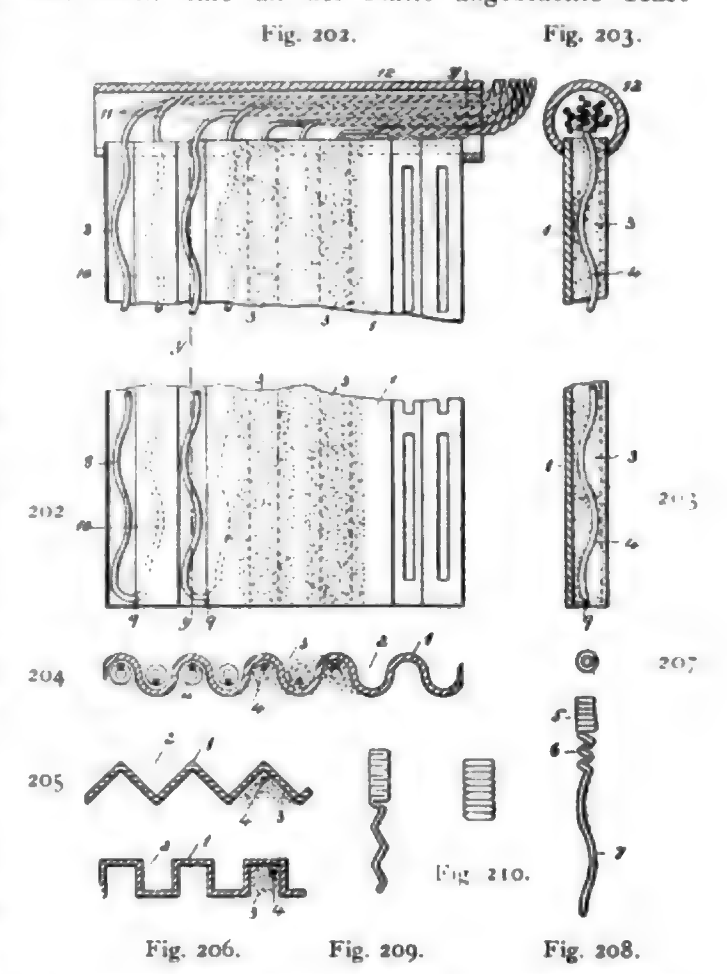
Reihe innerer Kanäle *a*, die an dem einen Ende in a^1 geschlossen sind und am andern Ende in eine Nute *b* auslaufen. In jeder Seite der Platte und mit den Kanälen *a* kommunzirend, befinden sich die Zellen *C*, die zur Aufnahme des aktiven Materials dienen und an ihren inneren Enden breiter als an den äusseren sind. Fig. 201 stellt das metallische Gitter dar, das mit seinen Stäben *c* in die Platte *A* so eingeschoben wird, dass dadurch die inneren Enden der Zellen *C* geschlossen werden. Die Gitterstäbe *c* sind durch ein Querstück *d* verbunden, das die übliche Fahne *e* trägt. Das Querstück *d* passt genau in die Nute *b* der Platte *A* und wird durch *b* beiderseits völlig bedeckt, so dass *d* vor Zerstörung geschützt ist, die sonst an der Berührungsstelle mit dem Elektrolyten eintreten würde. Das Gitter besteht aus Blei oder anderem geeigneten leitenden Material. Die Dimensionen der Platte, der Kanäle *a* und der Nute *b* können in grossen Zwischenräumen variieren. Gewöhnlich kommt ein Kanal auf je ein Paar Reihen von Zellen, deren innere Enden von den Stäben *c* des Gitters geschlossen sind. (Amer. P. 645750 vom 16. März 1899; Patentschrift mit 4 Fig.)

Verbesserungen an Sekundärbatterien von Job Thomas Niblett und Malcolm Sutherland. Sammler, bei denen die aktive Masse zwi-

Digitized by Google

schen die leitenden Träger und die nichtleitenden porösen Trennungswände eingebracht wird, werden bisher so konstruiert, dass entweder die Paste auf die leitenden Träger aufgeschmiert wird und sich mit ihnen während der Formierung verbindet, oder die Paste auf die nichtleitenden Unterstützungen aufgebracht wird und sich beim Formieren mit den leitenden Trägern agglomeriert. Die nach ersterem Verfahren hergestellten Batterien entbehren häufig der nötigen mechanischen Festigkeit, weil das aktive Material sich nur unvollkommen mit den nichtleitenden Unterstützungen verbindet, was leicht eintritt, wenn sich diese Unterstützungen verziehen oder unebene Oberflächen haben. Während die nach dem zweiten Verfahren gebauten Batterien häufig sich elektrisch unwirksam erweisen, weil sich die aktive Masse nicht gehörig mit den leitenden Trägern agglomeriert und deshalb mehr oder minder träge wird. Diese Übelstände werden durch das neue Verfahren vermieden, indem sowohl die leitenden Träger als auch die nichtleitenden Unterstützungen mit Paste bestrichen und dann beide vereinigt werden, entweder durch Zusammenpressen, wenn eins oder beide noch in feuchtem Zustande sind, oder nach dem Erhärten durch Verbinden mit einer dünnen Schicht aktiver Masse, oder durch Agglomerieren bei der Formation oder auf sonst eine andere passende Art und Weise. Die Oberflächen der leitenden wie der nichtleitenden Unterstützungen werden zweckmässig zum Festhalten der aktiven Masse irgendwie mit Rippen, Erhebungen etc. versehen. Ebenso besitzen die Rückseiten der nichtleitenden Unterstützungen zur freien Cirkulation des Elektrolyten Rippen oder Rillen. Je zwei benachbarte nichtleitende Unterstützungen sind so angeordnet, dass sich die Rippen beider rechtwinklig kreuzen. (Engl. P. 9456 vom 5. Mai 1899.) G.

Verbesserungen an Sekundärbatterien. Robert Welford will seinem Accumulator hauptsächlich leichtes Gewicht und grosse wirksame Oberfläche verleihen. Die Erfindung bezieht sich sowohl auf Faure- wie auf Planté-Typen. Bei Anwendung einer Batterie nach dem Faure-Typus werden spiralförmig gewundene Bleidrähte mit aktiver Masse bedeckt, und die so erhaltenen kerzenförmigen Stäbe in den Vertiefungen einer gewellten Hartgummiplatte befestigt. Fig. 202 zeigt eine derartige Platte mit den Bleidrahtkernen und der aktiven Masse; Fig. 203 ist ein Vertikalschnitt nach *y y* von Fig. 202. Fig. 204 ist ein Querschnitt von Fig. 202. Fig. 205 und 206 sind Modifikationen. Fig. 207 zeigt eine Spirale im Grundriss, Fig. 208—210 die Seitenansichten der Bleikerne. In den Figuren ist 1 die wellenförmige isolierende Platte aus Hartgummi, die bei stationären Batterien auch fortbleiben kann; diese Platte hat Rillen von halbkreisförmigem (Fig. 204), dreieckigem (Fig. 205) oder quadratischem (Fig. 206) Querschnitt. In den Rillen liegen die Stäbe oder Prismen 3 aus aktiver Masse, die mit dem centralen Kern 4 aus Bleidraht versehen sind. Zur Konstruktion der Batterie wird ein Bleidraht spiralförmig auf einer Spindel dicht aufgewickelt (5 in Fig. 208), dann von der Spindel abgenommen und mehr oder weniger (7 und 6 in Fig. 208) auseinandergezogen. Hierauf wird der Bleidraht lose in die Rillen der Hartgummiplatte eingelegt (8 in Fig. 202) und durch eine Kerbe 9 am unteren Ende der Platte hindurch in der benachbarten Rinne emporgeführt (10 in Fig. 202). Dann werden die Rillen so mit aktiver Masse ausgefüllt, dass die Bleidrähte centrale Kerne bilden. Die freien Enden der Drähte werden zusammengedreht (11 in Fig. 202) und durch eine an der Platte angebrachte Hart-



gummiröhre 12 geführt. Fig. 209 zeigt einen Kern, der nicht spiralförmig gewunden ist, sondern durch wiederholtes Umbiegen um sich selbst erhalten wird. Die rechte Seite von Fig. 202 bringt eine Modifikation der Platte, die mit Einschnitten versehen ist, durch die hindurch die aktive Masse wie Niete die Stäbe und Prismen auf beiden Seiten der Platten fest miteinander verbindet. Diese Form der Ausführung wird für Batterien bevorzugt, die Stössen und Erschütterungen ausgesetzt sind. Bei Anwendung der Erfindung auf Planté-Batterien fällt das aktive Material fort und der gewundene Bleidraht wird in grösserer Menge und kompakterer Form (5 in Fig. 208) verwendet. Je nachdem die Rillen der Hartgummiplatte halbkreisförmigen oder prismatischen Querschnitt besitzen, werden auch die Blei-

drähte auf Spindeln von entsprechendem Querschnitt aufgewickelt. Auch können ein oder beliebig viele Spiralen ineinander angeordnet werden, die in gleichen oder verschiedenen Richtungen gewickelt sind. Die in den Rillen der Hartgummiplatte (Fig. 202) entlang geführten Bleidrähte 8 sind in 11 zusammengewunden, gemeinsam durch die Röhre 12 geführt, und bilden so in ihrer Gesamtheit eine einzige negative oder positive Elektrode. Jedes Prima kann auch für sich eine besondere Elektrode darstellen. (Engl. P. 8522 vom 24. April 1899.)

Elektrischer Accumulator. Richard Goldstein ordnet die positive Elektrode in Bezug auf die negative Elektrode auf besondere Weise an. Fig. 211 ist der Längsschnitt einer positiven Elektrode von quadratischem Querschnitt (Fig. 212); Fig. 213 und 214 zeigen eine Elektrode von kreisförmigem Querschnitt. Fig. 215 stellt die Anordnung der quadratischen, Fig. 216 die der runden positiven Elektroden in der in Form eines Gefässes gebildeten negativen Elektrode dar. Die positive Elektrode besteht aus einem Gerippe von Stäben *a*, deren Zwischenräume *b* mit aktiver Masse angefüllt sind und so einen massiven Kolben darstellt. Dieser kann quadratischen, runden, vieleckigen oder elliptischen Querschnitt besitzen. Die beiden erstgenannten Arten haben sich jedoch am besten bewährt. Die negative Elektrode ist in Form eines Kastens hergestellt. Die Anordnung der positiven Elektroden in der negativen zeigen Fig. 215 u. 216. Sie liegen mit ihren Seiten *d* (Fig. 215) oder *g* (Fig. 216) aneinander, während *e* und *f* der negativen Elektrode *c* gegenüberliegt. Durch diese Art der Anordnung erlangt man den Vorteil, dass die ganze Peripherie der positiven Elektrode nutzbar gemacht wird. Ausserdem schreitet die Entladung der positiven Elektroden allmählich von *e* nach *d* resp. von *f* nach *g* fort. Dieser Prozess hat zur Folge, dass selbst bei starken Entladungen des Accumulators die Spannung nicht plötzlich abfällt, sondern nur langsam sinkt. Dadurch wird die Wirksamkeit des Accumulators wesentlich erhöht. Die Zahl der positiven Elektroden in der negativen ist beliebig. (Franz. P. 292699 vom 20. September 1899.)

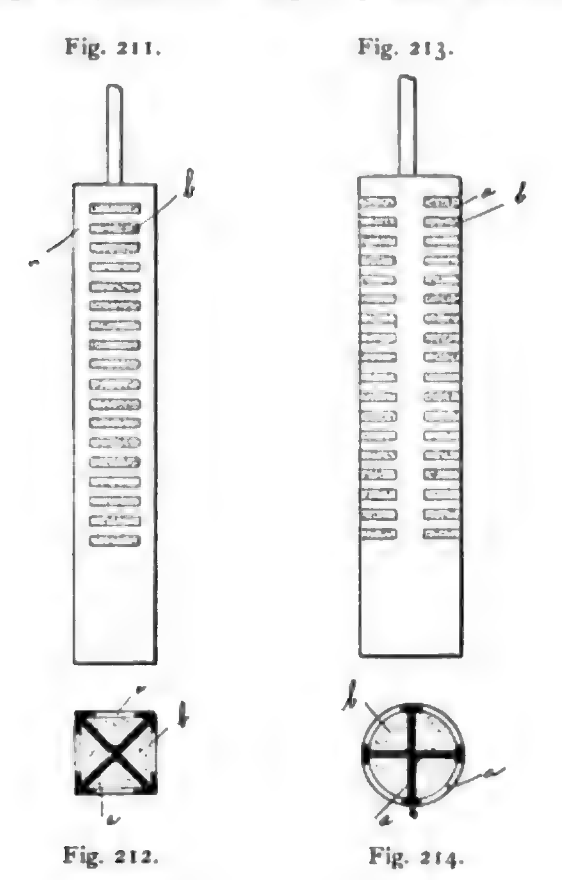
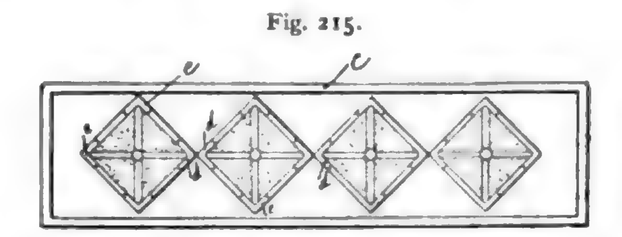


Fig. 211. Fig. 213. Fig. 212. Fig. 214.

Fig. 215.


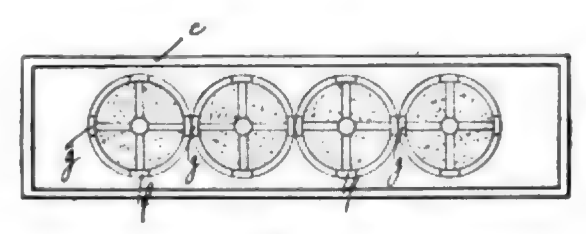


Fig. 216.

Die **Batterie-Elektrode** von Frank K. Irving soll die Vorzüge billiger Herstellungsweise, leichten Gewichts, grösserer Haltbarkeit und längerer Lebensdauer bei einfacher Konstruktion und höherer Potentialdifferenz haben. Überdies geschieht die Ladung durch einen Strom in nur einer Richtung, und es ist nicht — wie bei anderen Systemen — erforderlich, die Stromrichtung beim Formieren der Platten zu wechseln. Die Elektrode besteht aus einer Legierung von Blei, Zink, Quecksilber und wird folgendermassen hergestellt. Man mischt 2,25 kg Bleispähne mit 360 g Quecksilber, schmilzt diese Mischung zusammen und lässt erkalten. Dann zerschlägt man die Verbindung und mischt 6 T. davon mit 1 T. Zink und schmilzt die ganze Masse zusammen. Ein Element besteht aus einer Platte der beschriebenen Legierung, die in Schwefelsäure von 30° B. eintaucht. In letzterer befindet sich ausserdem ein Kupferstreifen. Schickt man jetzt einen Strom durch das Element, so wird das Zink und Quecksilber elektrolytisch auf dem Kupferstreifen niedergeschlagen; gleichzeitig oxydiert der elektrolytische Sauerstoff

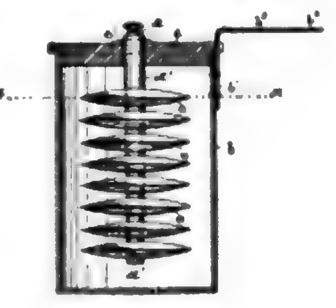


Fig. 217.

die zurückbleibende Schwammbleiplatte zu Bleisuperoxyd. Diese Kombination Bleisuperoxyd — Zink — Quecksilber liefert eine elektromotorische Kraft von $2\frac{1}{2}$ Volt. In Fig. 217 bedeutet *b* die Batteriezelle aus Kupfer. Dieselbe ist mit einem Kupferkontaktstreifen $b^1 b^2$ versehen, der eine Durchbohrung b^3 trägt, in welche das Polende *d* der Nachbarzelle passt. Die Zelle *b* trägt den Deckel *c* aus isolierendem Material; *c* hat ein Loch c^1, durch das der mit einem Stück Bleirohr d^1 überzogene Stab *d* führt. Auf dieser Stütze *d* sind Scheiben *e* aus oben erwähnter Legierung als negative Elektrode angebracht.

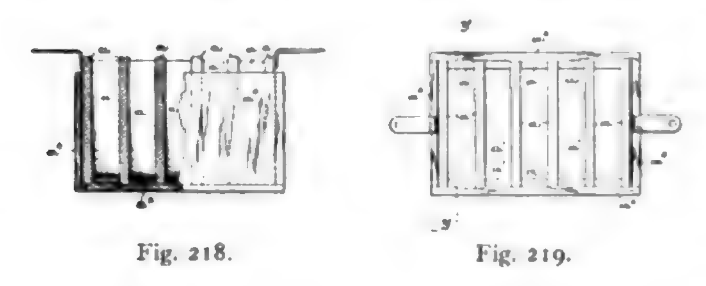
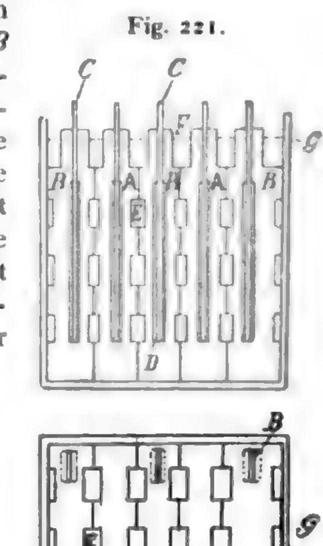


Fig. 218. Fig. 219.

In der durch die Fig. 218 und 219 gekennzeichneten Konstruktion der Batterie bedeutet *a* die Platten aus der Legierung; a^1 ist die Isolierung, die seitlich und am Boden des Holzgefässes a^2 die Platten *a* trägt. (Amer. P. 645261 vom 2. Mai 1899; zur Hälfte übertragen auf Andrew G. Vogt; Patentschrift mit 5 Fig.) S.

Elektrischer Accumulator mit Aluminiumplatten; von Semprun und Fortun. Die Seele des Accumulators besteht aus Aluminium, das indessen nur eine passive Rolle spielt und nur zur Stromleitung dient. Dies Metall wird in der Kälte von konzentrierter Schwefelsäure nicht angegriffen, und wird es viel weniger als Blei von der cyanhaltigen Säure, die den Elektrolyten bildet. Ausserdem oxydiert es sich weder durch die Wirkung des Stroms, noch unter dem Einfluss der Flüssigkeit in Gegenwart der Luft, wie es das Blei thut. Eine schwache Blechstärke (1 mm) genügt zur Herstellung der Platten. Metallisches Blei ist bei diesem Accumulator gänzlich vermieden. Die Anwendung gewöhnlicher Bleiglätte und Mennige ist verworfen, da die Bleiglätte unrein ist und Mennige Bleioxyd enthält, das beiden positiven Platten Anlass zu unerwünschter Sulfatbildung giebt. Für die negativen Platten dient als aktive Masse Bleioxyd, das durch Glühen von chemisch reinem Bleikarbonat gewonnen wird. Für die positiven Platten verwendet man Bleiplumbat PbO_2, $2\,PbO$, das dargestellt wird durch Mischen zweier alkalischer Lösungen von PbO und sehr reinem PbO_2 (durch Elektrolyse von PbN_2O_6; $1:8\,H_2O$ erhalten). Der gelbe Niederschlag nimmt bei mässiger Erhitzung eine schöne rote Farbe an. In Fig. 220 ist *A* die Aluminiumseele; die aus dem Elektrolyten *C* herausragende Verlängerung *E* trägt die Fahne. *A* hat 1 mm Stärke, ist von 41 Löchern von 11 mm durchbohrt und wiegt 76 g. Bei den positiven Platten wird die Aluminiumseele von einer 2 mm dicken Platte bedeckt, die aus 80 Plumbat, 2 Schwefelsäure und 18 Wasser besteht und trocken ein spez. Gew. von 3,8 besitzt. Die Paste für die negativen Platten setzt sich zusammen aus 80 Bleioxyd, 2 Schwefelsäure und 18 Wasser und hat 5,2 spez. Gew. Ein Accumulator von 5 Platten (3 negativen, 2 positiven) besitzt eine Kapacität von 126 A.-St. und 46 A.-St. auf 1 kg Elektrodengewicht. Die aktive Masse wird auf den Aluminiumblechen durch eine Schutzhülle auf einer Grundlage von Paraffin, Hartwachs oder Kolophonium festgehalten, die durch den Elektrolyten nicht angegriffen wird. Die Hülle wird durch Schmelzen und Formen in zwei Hälften erhalten, deren Profil *A*, *B* Fig. 224 zeigt, und die genügenden Raum *OO* zwischen sich lassen, um die pastierten Aluminiumbleche aufzunehmen. Fig. 223 stellt die Vorderseite einer Hälfte dar. Die Fläche *F*, die mit dem Aluminiumblech korrespondiert, ist mit einer

Fig. 221.


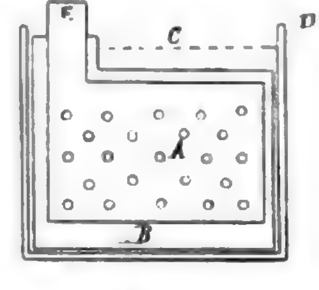


Fig. 220.

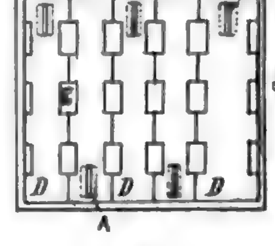


Fig. 222.

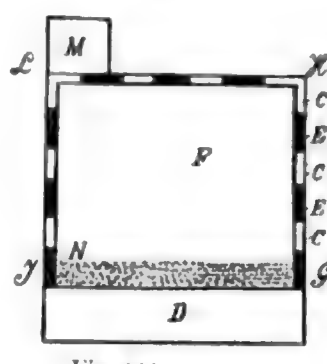


Fig. 223.

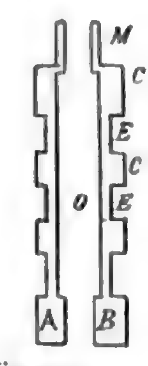


Fig. 224.

grossen Anzahl kleiner konischer Öffnungen versehen. Zwischen die äussere Fläche der Paste und die innere Fläche der Hülle bringt man sehr dichte Leinwandgaze, die das Abfallen der Paste und die Bildung von Kurzschlüssen verhindern soll, ohne den inneren Widerstand des Elements zu vermehren. Diese Gaze wird in 5% Kalilauge gekocht, gewaschen, dann in reinem Wasser gekocht und in

Digitized by Google

Essigsäure getaucht, wobei sie sich in fast reine Cellulose verwandelt, die von H_2SO_4 nicht angegriffen wird. Zur Herstellung der Elektroden legt man die eine Hälfte der Wachshülle mit der inneren Fläche nach oben hin und bedeckt sie mit einem quadratischen Stück Gaze. Dann fügt man die Paste ein und legt auf sie die Aluminiumseele, darauf folgen umgekehrt Paste, Gaze und Wachshülle. Die beiden Hälften werden durch Zusammenschmelzen, indem man mit einem heissen Spatel über die Ränder fährt, vereinigt. Die Verlängerung *M* schützt die Aluminiumfahne. *E E* sind Cirkulationskanäle für den Elektrolyten. Man stellt nun abwechselnd die positiven Platten *A A* und die negativen *B B B* zusammen, so dass sie einen stabilen Block *D* bilden. Das Gefäss *G* besteht aus Ebonit; jedoch verwendet man für grössere Typen Gefässe aus dünnem Aluminiumblech, die durch eine Paraffinschicht getrennt in Holzgefässen stehen. Ein vollständiger Accumulator wiegt 6½ kg. Also kommen auf 1 kg brutto 19 A.-St. Kapacität. Zum Vergleich mögen die Accumulatoren der Pariser Strassenbahn dienen. Jeder Wagen führt mit sich: 108 Zellen, 11 Platten im Element von 20 × 20, Plattengewicht 18 kg, Kapacität 230 A.-St., Totalgewicht der Batterie 3000 kg. Der Accumulator Semprun von 230 A.-St. dagegen: 108 Zellen zu 11 Platten von 16 × 16, Plattengewicht 4¼ kg, Totalgewicht der Batterie 942 kg. Jedes Element wiegt 8,7 kg. Bei Anwendung der Semprun-Accumulatoren betrüge die Gewichtsersparnis 2058 kg. (Franz. P. 292792 vom 25. September 1899; Patentschrift mit 8 Fig.; vgl. S. 80 die Elektroden mit Aluminiumplatten von H. Mildner und O. Pieschel.)

Neuer Accumulator. Henri Jacob will das beträchtliche Elektrodengewicht der gegenwärtigen Accumulatoren durch Verwendung leichter poröser Graphitelektroden, die mit Salzen imprägniert sind, vermeiden. Er nimmt hauptsächlich die Metalloxyde der 5., 6. und 7. Gruppe, und zwar im wesentlichen Platin- und Palladium-, ebenso wie Blei- und Aluminiumsalze. Für die Elektroden werden Retortenkoks und Gasteer oder Anthrazit und Teer oder überhaupt Substanzen, die graphitischen Kohlenstoff liefern können, verwendet. Für die positive Elektrode werden Natrium- und Bleialuminate gebraucht, die gekörnt und in geschlossenen Gefässen bei hoher Temperatur calciniert werden. Für die negative Elektrode finden gemahlene Feldspate Verwendung, die mit einer gesättigten Bleiacetatlösung behandelt und darauf an freier Luft gebrannt werden. Die so hergestellten Massen werden innig in wechselnden Verhältnissen gemischt, z. B. 2 T. Bindemittel (Koks und Teer) und 1 T. aktiver Masse. Die so erhaltene Paste wird in die gewünschte Form gebracht, einer Temperatur von 1200—1500° unterworfen und nach der Abkühlung mit kleinen Löchern versehen. Man erhält durch diesen Prozess leichte, poröse und widerstandsfähige Elektroden, die dem auftretenden Gase gestatten, sich selbst im Innern der Elektrode zu entwickeln, ohne eine Zerstörung — selbst bei einer Belastung mit 50 A. auf 1 kg Elektrode — hervorzurufen. (Franz. P. 286656 vom 9. März 1899 und Zusatz vom 21. September 1899.)

Eine **neue Accumulatorenmasse** hat J. H. Graeber hergestellt. Das Bindemittel ist eine leitende Substanz. Die Platten sollen ohne Umrahmungen gebraucht werden können. (Elektrochem. Zeitschr. 1900, Bd. 7, S. 13.)

Aus dem prospektartigen Artikel ist nichts Positives zu ersehen. Auf welche Art die Umrahmung bei haltbaren Platten umgangen werden soll, und wie die Stromzuführungen und die Verbindungen mit den anderen Platten ermöglicht werden, wird verschwiegen. Die Schriftl.

Eine neue und verbesserte Accumulatorenbatterie wird in Amerika fabriziert. In eine dünne Walzbleiplatte werden in Quadratform vier sich nicht schneidende Linien geschnitten. Diagonalschnitte ermöglichen ein Aufbiegen der Lappen zu Behältern, die die wirksame Masse, die eingepresst wird, aufnehmen. Die Platten werden durch Klammern zusammengehalten. (Elektrochem. Zeitschr. 1900, Bd. 7, S. 14.)

Neues wird man in der Beschreibung vergebens suchen. Die Schriftl.

Accumobilismus.

An den **Accumulatorenwettbewerb im französischen Automobilclub**[1]) knüpft A. Bainville weitere[2]) Betrachtungen. Von der Voraussetzung ausgehend, dass jede gute Zelle bei gehöriger Beaufsichtigung eine Anzahl von Kw-Stdn., die gleich dem 150fachen ihrer Kapacität ist, und nach dem Auswechseln von Platten eben so viel liefern kann, und dass der Preis des Accumulators 40 Mk. beträgt, berechnet er, dass die vom Sammler gelieferte Kw-Std. 1,16 Mk. kostet. Dies ist noch zu teuer. Erniedrigen lassen sich die Kosten nur durch Verminderung des Einkaufspreises des Elements, und besonders durch Verlängerung seiner Lebensdauer. Könnte der Accumulator in zwei Jahren amortisiert werden, so würde sich 1 Kw-Std. nur auf 0,58 Mk. stellen. Ein Kw erforderte 125—166 kg, 1 Kw-Std. 65—136 und bei den dauerhaftesten Zellen 90 kg Elementengewicht, was für Automobilbatterien sehr reichlich ist. Der bei 6 Elementen beobachtete Nutzeffekt von 60—70% ist für die Praxis vollkommen befriedigend. Die Kraft darf bei normalem Dienste nicht unter 110 W für ein Element der untersuchten Type fallen. Dies entspricht bei 70 A. Entladestrom 1,6 V. oder einem Potentialabfall von 0,4 V. = 20%, d. h. 17,6 V. am Motor. (L'Electricien 1900, 2. Ser., Bd. 19, S. 211.)

---

[1]) Vgl. C. A. E. S. 97 u. 133.
[2]) Vgl. C. A. E. S. 135.

Was erwartet der Verkehr des 20. Jahrhunderts von der Elektricität? Nach W. Bredow dürfte sich elektrischer Zugbetrieb da einführen, wo hohe Kohlenpreise, Überfluss an Wasserkräften, der Betrieb von kurzen Linien in Frage kommen. Mit noch grösserer Wahrscheinlichkeit wird der elektrischen Lokomotive zufallen der Tunnelbetrieb, der Rangierdienst, der Kleinbahn- und der Lokalverkehr. Mehr und mehr finden für den Sicherungs- und Nachrichtendienst an den Bahnstrecken und in den Bahnhöfen elektrische Vorrichtungen Anwendung. Im Strassenbahnwesen wird die Elektricität voraussichtlich in nächster Zeit Alleinherrscherin werden, da sie sich selbst bei einem sehr schwachen, in grossen Wagenabständen erfolgenden Verkehr lohnt und billiger ist als tierische Zugkraft. Der Accumulatorenbetrieb findet in solchen Fällen, besonders wenn es sich um lange, aber schwach benutzte Strecken handelt, sein vornehmstes oder doch lohnendstes Anwendungsgebiet. Die Ausdehnung des nicht an die Schiene gebundenen elektrischen Strassenverkehrs wird die Unglücksfälle einschränken. Für die zwischen grossen Fabrik-, Hütten- oder Werftgrundstücken notwendigen Industriebahnen hat sich die elektrische Lokomotive, die bei geringem Gewicht von grosser Zugkraft ist, leicht gehandhabt werden kann und jeden Augenblick zur Verfügung steht, als ungemein brauchbar erwiesen, zumal da in solchen Betrieben ausreichende elektrische Kraft verfügbar ist. Die Kanäle und die Schiffahrt werden nicht zurückbleiben. Der Elektromotor wird bei Kriegsschiffen für den Antrieb der grösseren Beiboote weitere Anwendung finden können, wenn eine fernere Entwicklung der Accumulatoren im Sinne grösserer Leichtigkeit und Haltbarkeit eintreten sollte. (Zeitschr. d. Vereins deutsch. Eisenbahnverwalt.; Elektrotechn. Anz. 1900, Bd. 17, S. 1055.)

Der **einsitzige Selbstfahrer** von A. Frank Perret ist nur 200 kg schwer bei einem Batteriegewicht von 80 kg. Die Zellen bleiben immer in Hintereinanderschaltung. Eine Ladung genügt für 64 km auf mässig guten Wegen bei einer mittleren Geschwindigkeit von 20 km in einer Stunde. Die neuen leichten Sammler werden von der Perret Storage Battery Co., 21 State St., New York hergestellt. (Elect. World a. Engin. 1900, Bd. 35, S. 486.)

Amerikanische Selbstfahrertypen. Die Riker Electric Vehicle Comp., die bis jetzt die verschiedensten Sammler benutzt hat, ist im Begriff, ihre eigenen zu bauen. Ohne Sorge für allzu grosse Lebensdauer wurde darauf gesehen, dass sie billig, leicht und bequem ersetzbar werden. Besondere Sorgfalt wird auf die Verteilung und Befestigung der Batterien im Wagen gelegt. Bei einem Geschäftswagen für Konditoren z. B. sind die Sammler in langen schmalen Behältern unter den Schränken und an jeder Seite des Fahrzeuges verstaut, so dass der Raum vom Fussboden bis zur Decke für die Ladung frei bleibt. Bei einem andern Geschäftswagen ist ein Teil der Batterie unter dem Sitz angebracht, der andere darunter aufgehängt. Jedes Fahrzeug ist mit einem auch von anderen Gesellschaften benutzten Normalladepflock versehen. Die Firma hat wohl die schwersten bisher bekannten Fahrzeuge hergestellt. Ein Lastwagen, der 4—5 t tragen kann, wiegt 4,4 t und hat eine Batterie von 1200 kg. (Electr. World a. Engin 1900, Bd. 35, S. 427.)

Berichte über Vorträge.

Der Schnellverkehr auf elektrischen Bahnen. In seinem Vortrage vor dem Wiener Verein für die Förderung des Lokal- und Strassenbahnwesens führte Felix Ritter von Gerson aus, dass die Zugförderung durch Accumulatoren sehr verlockend aussieht, derzeit aber noch mit mannigfachen Nachteilen verbunden ist und sowohl bezüglich der Kosten als der Leitungsfähigkeit nicht den gestellten Anforderungen mit voller Sicherheit zu entsprechen vermag. (Elektrotech. Anz. 1900, Bd. 17, S. 926.)

Elektrische Traktion behandelte W. A. Walton vor der Gloucestershire Engineering Society. Bei Accumulatorenbetrieb gehen 30% der aufgespeicherten elektrischen Energie verloren. Sehr grosse Mängel zeigt das System für Fuhrwerke, bei denen die Zugkraft 25—30 kg auf 1 t Ladung sein muss. Besser ist es für Strassenbahnen mit 13 kg Zugkraft zu gebrauchen, obgleich auch hier Gewicht und Raum so viel Kraft mitzuführen verbieten, dass befriedigende Geschwindigkeiten zu erzielen wären. Eine etwa 5 km lange Strecke in Birmingham wurde mit gutem Erfolge durch Chloridzellen betrieben, soll aber nichtsdestoweniger bald Oberleitung erhalten. (The Engineer, London, 1900, Bd. 89, S. 312.)

Sammler-Probleme behandelte E. J. Wade vor der 22. März-Sitzung des Institution of Electrical Engineers. Er hält es für unwahrscheinlich, dass ein technisch brauchbarer Accumulator mit löslichen Elektroden oder mit einer depolarisierenden Flüssigkeit, oder einer, der wie der jetzige Bleisammler an beiden Elektroden unlösliche Produkte giebt, je konstruiert werden wird. Dagegen verspricht er sich Erfolg von der Benutzung „einiger der weniger studierten und dunkleren Reaktionen, die die Metalle geben". Beim Blei: Schwefelsäure: Bleisuperoxyd-Element sind die genauen physikalischen und chemischen Änderungen, die in ihm vorgehen, noch nicht endgültig festgelegt. Die Verminderung des Gewichts ohne Beeinträchtigung der Lebensdauer und Festigkeit ist bisher noch nicht gelungen. Die Theorie der doppelten Sulfatation giebt jedenfalls die annäherndste Erklärung des Entladungsvorganges, der thatsächlich stattfindet oder doch stattfinden sollte. Das elektrochemisch reduzierte Schwammblei muss als eine besondere allotrope Modifikation betrachtet werden, da es in galvanischen Ketten eine 0,3—0,4 V. höhere E. M. K. giebt als mechanisch fein verteiltes Blei und sich an der Luft viel schneller oxydiert als dieses. Aus ersterem Grunde muss auch die positive krystallinische aktive Masse als eine andere allotrope Modifikation betrachtet werden wie das chemisch erhaltene Bleisuperoxyd. Keine Moleküle dieses aktiven Bleis und Bleisuperoxyds, die komplexe Struktur haben, werden bei der Entladung gänzlich und direkt in normales Bleisulfat verwandelt, sondern sie durchlaufen dabei, unter Beibehaltung ihrer komplexen Molekular-Struktur, eine Reihe von Verbindungen, die SO_4 in ständig wachsender Menge enthalten. Auf diese Weise verliert kein Teil der wirksamen Substanzen seine Leitfähigkeit, noch seine elektrische Verbindung mit den anderen Teilen, und wird seine leichte und schnelle Desulfatation bei der Wiederladung ermöglicht. Die Absorption von SO_4 geht nicht und kann nicht bis zur völligen Sulfatation gehen, weil der innere Widerstand von einem bestimmten Zeitpunkt der Entladung an ausserordentlich schnell steigt. Hand in Hand damit geht ein schnelles Abfallen der Potential-

differenz auf praktisch Null. Sehr wahrscheinlich setzt die rapide Vermehrung des Widerstandes ein, sobald die Moleküle der aktiven Materialien die Zusammensetzung $Pb_2O_2SO_4$ und Pb_2SO_4 erreicht haben. Bei der Stromumkehrung wandeln sich die Moleküle wieder durch eine Reihe von Zwischenstufen hindurch um unter Beibehaltung ihrer komplexen Struktur. Bei der Wiederladung wird den Massen allmählich SO_4 entzogen. Das Sulfatieren besteht in dem Zerfall der komplexen Moleküle in eine Anzahl einfacherer und unabhängiger von normalem Bleisulfat und von Blei oder Bleisuperoxyd. Dadurch wird die Kontinuität und Leitfähigkeit der wirksamen Substanz zerstört und ein Wachsen des Volumens der Masse an der positiven, wenn nicht an beiden Elektroden bewirkt, das zum Auseinanderfall und zum Lösen vom Träger führen kann. Um diesen Wechsel hervorzubringen, ist nichts weiter als Stehen bei offenem Stromkreise notwendig. Aber die Unbeständigkeit der Verbindungen scheint stark proportional dem Prozentgehalt an SO_4 zu sein, der entweder in den wirksamen Substanzen oder im Elektrolyten vorhanden ist. Sie wächst also mit dem Grade der Entladung der Zelle und mit der Stärke der Säure. Die Erscheinung wird wahrscheinlich begünstigt durch Lokalwirkungen, die Verunreinigungen und andere Ursachen bewirken, und durch die ausserordentliche Verdünnung des Elektrolyten in den Poren des aktiven Materials während der Entladung.

Das aktive Material giebt keine elektrische Energie mehr ab, wenn es ungefähr zur Hälfte sulfatiert ist, oder wenn noch 44 % Superoxyd an der positiven und 40,5 % unverändertes Blei an der negativen Elektrode vorhanden sind. Von der theoretischen Ausbeute von 53,5 A.-St., die die vollständige Sulfatation von 1 kg Blei liefern würde, und der von 46 A.-St., die man bei der vollständigen Reduktion von 1 kg Superoxyd zu Bleisulfat erhalten müsste, wird praktisch thatsächlich nur die Hälfte gewonnen. Dieses Resultat wird, 9—12 stündige Entladung vorausgesetzt, bei guten Planté-Platten oft, bei gepasteten Elektroden nur unter sehr günstigen Bedingungen annähernd erreicht. Bei beiden Elektroden nimmt die Ausbeute bei grösser werdendem Entladestrom aber stark ab. Selbst die besten Zellen geben bei 3 stündiger Entladung nur $^2/_3$—$^3/_4$, bei einstündiger nur die Hälfte oder noch weniger der Kapacität bei 9—12-stündiger Entladung. Zur Erzielung der Höchstausbeute muss der Elektrolyt Zutritt zu jedem Molekül des aktiven Materials haben. Diese vollständige molekulare Porosität ist bei den meisten negativen wirksamen Massen vorhanden, da sie durch Reduktion aus Oxyden oder unlöslichen Salzen entstanden sind. Bei positiver Substanz scheint sie nur eintreten zu können, wenn jene aus Salzen, die etwa ein halb so grosses spez. Gew. wie das Superoxyd besitzen, hergestellt ist. Während, wenn Oxyde Ausgangsmaterialien waren, nur die Porosität zwischen den sichtbaren Teilen, und wenn Metall zu ihrer Darstellung diente, überhaupt keine Porosität auf den ersten Blick vorauszusehen ist. Weiter geht die Porosität indessen doch, da vor der Superoxydbildung eine teilweise Sulfatation stattfindet. Die Poren können aber bei weitem nicht so viel Elektrolyt aufnehmen, als zur vollständigen Entladung des aktiven Materials, das er umgiebt, notwendig ist. So hat die negative wirksame Substanz, die in ihren Poren dasselbe Volumen Flüssigkeit halten kann, eine Dichte von 5,7 (kompaktes Blei 11,4) oder, wie Verf. zu sagen vorzieht, eine Porosität von 50 %; die positive aktive Masse im guten Durchschnitt eine Dichte von 6,3[1]) (kompaktes Bleisuperoxyd[2]) 9,45) oder 33 % Porosität und kann nur die Hälfte seiner Raummenge an Elektrolyten fassen. Nun erfordert kompaktes Blei etwa die 24fache und ebensolches Superoxyd etwa die 16fache Menge seines Volumens an Schwefelsäure von 1,200 spez. Gew. für 50 %ige Sulfatation, wenn die Säuredichte bis auf 1,150 fällt. Die negativen und positiven wirksamen Massen können also nur $^1/_{24}$ und $^1/_{32}$ oder bei vollständiger Freilegung der Poren doch nur $^1/_8$ und $^1/_{11}$ des Volumens an Säure von 1,200 spez. Gew. enthalten, das zur vollständigen Entladung unter diesen Bedingungen nötig wäre. Sehr wichtig für die Kapacität eines Accumulators ist also die Diffusion von der Hauptmenge des Elektrolyten in die Poren des aktiven Materials.

Während im Anfang jedes Molekül wirksamer Substanz sich im gleichen Maasse an der Entladung beteiligt, vorausgesetzt, dass genügende Zeit seit der Ladung verflossen ist, liefern in den weiteren Stadien die äusseren Schichten bedeutend mehr und die inneren bedeutend weniger Strom als ihnen zukommt, da die Konzentration der Schwefelsäure infolge der schlechten Diffusion innen bis zu einer gewissen Grenze bedeutend kleiner wird als aussen, also auch die E. M. K. stärker abnimmt. Gegen Ende wird die Diffusion noch dadurch weiter erschwert, dass sich die äussersten Schichten am schnellsten und stärksten sulfatieren und dadurch sehr an Porosität einbüssen. Wegen des wachsenden Widerstandes der äusseren Schichten tragen gegen Ende für kurze Zeit die darunter liegenden die Entladung. Dann folgen sie aber auch, und da die innersten Schichten, die indessen fast ihre ganze Säure aufgebraucht haben, auch einen sehr hohen Widerstand erlangen, fällt die Potentialdifferenz zwischen den Elektroden sehr schnell unter die normale Grenze. Daraus erhellt, warum die Kapacität einer Zelle so sehr bei starken Entladungen fällt, und auch, warum sie wenig oder gar nicht erhöht werden kann, wenn auch die Dicke der Massen ein bestimmtes Maass übersteigt. Beim Laden werden die äusseren Schichten zuerst desulfatiert, während die inneren wegen des umgebenden starken Elektrolyten noch nicht ihre richtige Spannung haben. Die Ladung muss deshalb einige Zeit nach dem Gasen fortgesetzt werden, wobei sie allerdings verzögert wird, da die Gase etwas Elektrolyt aus den Poren verdrängen. Weiter aber beeinflusst die unvollständige Diffusion die Haltbarkeit und Lebensdauer des Sammlers durch Zerbröckeln des aktiven Materials infolge der Sulfatation und Zerstörung der Träger durch Lokalwirkung. Vor allem sind die innersten Schichten der wirksamen Substanz daran beteiligt. Sie arbeiten in anormal schwacher Säure gegen Ende der Entladung und in anormal starker gegen Ende der Ladung, und erfahren ausserdem nicht jene vollständige Desulfatation, die nötig ist, um sie in ihren normalen Zustand zurückzuführen. Die äussersten Schichten sind der Überentladung ausgesetzt. Ist bei den positiven Elektroden durch eine jener Ursachen der Kontakt der Masse mit dem Träger gelockert, so wird dieser

[1]) Von mir untersuchte positive wirksame Substanz hatte 7,55—7,65 spez. Gew., während weich gewordene (vgl. C. A. E. S. 125) allerdings nur 6,48—7,02 zeigte. Peters.

[2]) Da in der positiven Masse ein Superoxydhydrat vorliegt, hätte dessen bis jetzt allerdings nicht bestimmtes spez. Gew. im kompakten Zustande zum Vergleich herangezogen werden müssen. Peters.

selbst der elektrolytischen Wirkung ausgesetzt, und seine Sulfatation und Korrosion sehr erleichtert.

Drittens erniedrigt die unvollständige Diffusion die mittlere E. M. K. bei der Entladung und erhöht sie bei der Ladung. Die übrige elektrische Energie erscheint als Wärme am Ende beider Prozesse, wenn der äussere Elektrolyt in die Masse diffundiert und sich mit dem in deren Poren enthaltenen von ungleicher Stärke mischt. Dabei entstehen dann wieder Lokalströme und dadurch weitere Wärmeentwicklung. Auch praktisch hat es sich gezeigt, dass eine Zelle den grössten Wirkungsgrad zeigt, wenn ihre Entladung gleich nach beendeter Ladung beginnt und umgekehrt.

Die einzige praktische Methode, den Grad der Diffusion in das aktive Material bei einer Zelle zu bestimmen, ist, ihre Kapacitäten bei verschiedenen Entladestromstärken zu bestimmen. Je mehr sich jene nähern, desto besser ist die Diffusion. Von den Faktoren unvollständiger Diffusion sind zwei leicht durch mechanische Hilfsmittel zu vermeiden: nämlich zu starke Schichten aktiven Materials und zu grosse Behinderung des Zutritts des Elektrolyten zu den Oberflächen. Der dritte Faktor, die unvollkommene Porosität, kann auch vorhanden sein, wenn die Räume zwischen den sichtbaren Teilen der aktiven Masse gross genug sind. Man muss auch die Moleküle porös machen. Dazu ist die Wahl einer geeigneten Verbindung von kleinem spez. Gew. als Pastierungssubstanz notwendig. Während die molekulare Porosität des Plantématerials und der aus Glätte oder Mennige erhaltene Fauresubstanz wahrscheinlich nur etwa 25 % ist und schwerlich 40 % übersteigt, kann man 65—70 % erreichen, wenn man Bleichlorid, das mit einer kleinen Menge Zinkchlorid zusammengeschmolzen ist, elektrolytisch reduziert. Die Masse kann $^2/_3$ ihres scheinbaren oder zweimal ihr wahres Volumen an Elektrolyt aufnehmen. Das ideale aktive Material müsste 90—95 % Porosität besitzen oder das 10—20 fache seines eigenen wahren Volumens an Schwefelsäure fassen können, ohne dass es wesentlich an Kohäsion und an mechanischer Festigkeit einbüsste. Durch seine Verwendung würden dann viele der vorher erörterten Mängel des Bleiaccumulators fortfallen.

Das Blei ist nicht nur ausgezeichnet durch seine und seiner Verbindungen Unlöslichkeit im Elektrolyten des Accumulators, sondern auch durch seine Fähigkeit, neben normalen basische und mehrsäurige Salze, sowie Verbindungen von keiner bestimmten Formel, wie Bleiweiss und Mennige, zu bilden. Alle lassen sich ableiten, wenn man dem Blei oder Bleisuperoxyd eine genügend komplexe Molekularstruktur, z. B. Pb_{12} und $(PbO_2)_{12}$, zuschreibt.

Wie oben angedeutet, wächst der Widerstand der aktiven Materialien, bis sich nahezu ein Gleichgewicht mit dem des übrigen Stromkreises herstellt, und dadurch die Lieferung elektrischer Energie fast aufhört. Dass die chemischen Affinitäten weder erschöpft noch gesättigt sind, zeigt sich darin, dass der Accumulator selbst bei Kurzschluss nicht völlig entladen werden kann und bei Öffnung des Stromkreises fast seine ursprüngliche E. M. K. sehr schnell wieder gewinnt. Wird die E. M. K. der entladenen Zelle auch noch so wenig von einer äusseren Quelle her erhöht und dadurch das Gleichgewicht gestört, so geht eine Art doppelter Reaktion an beiden Elektroden vor sich. An der negativen schreitet die Sulfatierung weiter, zu gleicher Zeit beginnt sich aber dort das Sulfat bereits zu peroxydieren; an der positiven verwandelt sich das Peroxyd noch in Sulfat, dieses reduziert sich aber gleichzeitig weiter zu Blei. Bei dieser Umkehrung wird einerseits je ein Molekül Sauerstoff schrittweise aufgenommen, andererseits abgegeben, so dass z. B. Verbindungen von $Pb_{12}(SO_4)_6$, $Pb_{12}(O_2)(SO_4)_6$ aufwärts bis zu $Pb_{12}(O_2)_6(SO_4)_6$, und von $Pb_{12}(O_2)_6(SO_4)_6$, $Pb_{12}(O_2)_5(SO_4)_6$ abwärts bis zu $Pb_{12}(SO_4)_6$ entstehen. Bei dieser Umkehrung bleibt die Molekularstruktur erhalten, so dass trotz des sehr hohen inneren Widerstandes die Leitfähigkeit der wirksamen Substanz nie wirklich unterbrochen wird. Sobald die Umkehrung beendet ist, steigt die Gegen-E. M. K. schnell. Da aber wegen der Verminderung des Sulfats der innere Widerstand der wirksamen Substanzen mit gleicher Plötzlichkeit fällt, wird das Ende der Umkehrung nicht durch eine so grosse Vermehrung der zur Aufrechterhaltung des Stromdurchgangs nötigen Potentialdifferenz bezeichnet, als erwartet werden könnte. Die Stufen der Wiederladung entsprechen in umgekehrter Folge denen der Entladung. Die interessantesten und theoretisch wichtigsten, wenn auch am wenigsten erforschten Probleme sind die der Umkehrung. Ist das aktive Material in genügend dünner Schicht vorhanden, so kann die Elektrode umgekehrt werden, ohne die geringste Spur von Sulfatierung und ohne Verlust an Kapacität, wenn nur ein genügend starker Strom aufrecht erhalten wird. Auf der Oberfläche des negativen aktiven Materials ist am Ende seiner vollständigen Entladung das Erscheinen von Bleisuperoxyd beobachtet worden. Die bekannten Thatsachen, dass die Kurve gegen Ende der Entladung ganz besonders stark abfällt, wenn die negative Elektrode die geringere Kapacität besitzt, weniger stark aber, wenn die positive diese Eigenschaft hat, erklären sich durch die Änderungen in der Leitfähigkeit des aktiven Materials. Sie vermindert sich bei der negativen Substanz plötzlich und stark bis zu einer gewissen Grenze, wo weitere Sulfatation unmöglich ist und Umkehrung beginnt, wahrscheinlich wenn eine Verbindung Pb_2SO_4, entsprechend dem Suboxyd Pb_2O, entstanden ist. Beim positiven Material wächst der Widerstand langsamer und auch nach der Erreichung des Punktes, wo man gewöhnlich mit der Entladung aufhört, geht die Sulfatation noch einige Stufen allmählich weiter mit stetig abnehmender Spannung, von der Verbindung PbO_2, $PbSO_4$, die dem Sesquioxyd PbO_2, PbO entspricht, wahrscheinlich bis zu PbO_2, $2 PbSO_4$, entsprechend der Mennige PbO_2, $2 PbO$.

Die so oft an negativen Elektroden zugleich mit einem Schrumpfen beobachtete allmähliche Abnahme der Kapacität rührt wahrscheinlich von einer Änderung der Molekularstruktur, dem Zerfall der komplexen in einfachere Moleküle, her. Begünstigt wird jene durch Lokalaktionen, die besonders bei der Umkehrung schädlich sind und diese bei manchen Elektrodentypen unmöglich machen. Eine fernere Ursache der Zerstörung der normalen Konstitution der wirksamen Substanzen ist ungehörige Schwäche des Elektrolyten, die infolge unvollkommener Diffusion besonders in den Poren der wirksamen Substanz beobachtet wird. Es tritt dann unvollkommene Sulfatation ein, so dass Bleioxyd und sein Hydrat in entladenen positiven Platten gefunden werden konnte.

Bei der auf den Vortrag folgenden Diskussion wünscht H. E. Armstrong, dass die Elektrolyse der Schwefelsäure und ihrer Bleiverbindungen weiter studiert werden möge. Er hätte gern die Veränderungen ausführlicher behandelt gesehen,

die der Elektrolyt erleidet, da sie die Sulfatation und vielleicht auch die Lebensdauer der Zelle beeinflussen.

W. E. Ayrton macht darauf aufmerksam, dass es wichtig wäre, den Accumulator nicht unter 1,8 V. zu entladen, wenn er lebensfähig bleiben solle. Solche, die bis zu 1,6 V. entladen wurden, waren allmählich schwer zu laden, weil die Potentialdifferenz sehr rapide stieg und gaben keine befriedigende Energie mehr ab. An der Vernachlässigung der erwähnten Vorsichtsmaassregel wäre kürzlich die London Electrical Cab Co. zu Grunde gegangen. Wenn ein frisch geladener Accumulator entladen werde, falle bei konstantem Strom die Kurve in etwa der ersten halben Stunde sehr stark ab, während bei einem, der längere Zeit (etwa 14 Tage) gut isoliert gestanden habe, so dass die beim Laden in den Poren angehäufte konzentrierte Säure Zeit gehabt habe, sich im übrigen Elektrolyten zu verteilen, die Kurve anfangs (etwa 2 Stdn. bei $5^1/_2$ stündiger Entladung) etwas anstiege. Dies könne doch aus einem Stärkerwerden der Säure nicht erklärt werden. Beim Laden mit konstanter Spannung (z. B. 2,5 V.) könne man in weniger als $^1/_3$ der Zeit mehr Energie in den Accumulator bringen als beim Laden mit konstanter Stromstärke, ohne Gasen der inneren Teile der wirksamen Masse, und ausserdem nachher auch mehr W.-St. herausnehmen. Dies widerspreche Wades Ansicht über die Schnellladung.

W. Hibbert vermisst den experimentellen Beweis dafür, dass Blei und Bleisuperoxyd im Accumulator in allotropen Modifikationen vorhanden seien. Die von Wade erwähnten Resultate von Darrieus habe er nicht bekommen können. Dagegen habe Shield den spezifischen Widerstand elektrolytisch hergestellten Bleisuperoxyds nahezu gleich dem des auf chemischem Wege erhaltenen gefunden. Er selbst hat vor 17 bis 18 Jahren Accumulatoren hergestellt, deren negative Platten durch Zink ausgeschiedenes Blei enthielten und gefunden, dass sie dieselbe E. M. K. und dieselbe Kapacität wie die mit elektrolytisch gewonnener negativer Masse hatten. Den Rückgang der Kapacität der negativen Platten haben Ayrton, Gladstone und er, sowie Swinburne früher so erklärt, dass sich beim Stehen rein chemisch Wasserstoff an den Bleiplatten entwickle und in ihren Poren sich Sulfat bilde. Auf die Notwendigkeit der Porosität der Platten haben Gladstone und er, ebenso auf die Einflüsse der Änderung in der Konzentration des Elektrolyten schon früher hingewiesen. Bei den Gleichungen Wades ist das Wasser ausser acht gelassen worden.

G. L. Addenbrooke hält es für möglich, dass die Accumulatoren für 5 Pfg. pro Einheit geladen werden und zu etwa demselben Preise Strom liefern können.

G. C. Allingham meint, dass bei der Entladung die Wasserstoffionen das Superoxyd zu Pb_2O_3 reduzieren, was Wades „50 %iger Sulfatation" entspreche. Deshalb könne auch das aktive Material nie um mehr als 50 % entladen werden. Wenn keine Diffusion vorhanden wäre, würde sich die Säure erschöpfen und an den Platten sammeln. Deshalb seien auch alle Versuche zur Konstruktion eines Trockenaccumulators hoffnungslos.

W. R. Cooper wünscht der Einfachheit halber den Accumulator als Primärelement betrachtet zu sehen. Dann müssten aber die thermochemischen Daten seiner Bestandteile erst bestimmt werden, da z. B. der Elektrolyt nicht Schwefelsäure allein, und das Schwammblei verschieden von dem gewöhnlichen sei. Die komplexen Moleküle können nicht aktiver sein als die kleinsten Teilchen; vielmehr ist das Umgekehrte der Fall. Einen Grund, weshalb die komplizierten Sulfate besser leiten sollen als das einfache, vermisst er. Der Wechsel in der Leitfähigkeit der Sulfate könne vielleicht einfacher durch Krystallisation, Hydratation etc. erklärt werden. Die komplizierten Salze wären theoretisch etwas unwahrscheinlich und gäben keine bessere Erklärung als Gemische.

James Swinburne zieht auch die einfache Sulfatation vor. Viele Thatsachen könnten dadurch erklärt werden, dass Bleisulfat ein Isolator sei, und dass die E. M. K. abhänge von der Stärke der Säure in den Poren, da die auf den Überzügen beim Entladen aufgebraucht werde. Das Wasser spiele eine wichtige Rolle. Bleisulfat kann sowohl elektrolytisch reduziert wie oxydiert werden. Es ist möglich, dünne Platten bis zu reinem Sulfat zu entladen. Dünne Häute davon erschweren die Aufrechterhaltung des Kontakts mit dem Träger. Die Mischung eines Leiters und eines Isolators leite im allgemeinen, bis der Gehalt am Leiter auf 15 % herunter gegangen sei.

E. J. Wade erwidert, dass die Reduktion und Oxydation reinen normalen Bleisulfats mit annähernder Schnelligkeit und Wirksamkeit, wie sie im Accumulator vor sich gehe, unmöglich sei. Die Schwerlöslichkeit des Bleis in Schwefelsäure spreche dafür, dass es aussen nicht nur mit den Schwefelsäureionen in Reaktion träten, sondern auch in schwacher und unbeständiger Verbindung mit anderen Bleimolekülen in der aktiven Masse bliebe. Das durch Zink gefällte oder durch ähnliche Prozesse erhaltene Blei zeige seiner Meinung nach auch einen allotropen Zustand. Die von Shield gefundene gleiche spezifische Leitfähigkeit elektrolytisch und chemisch erhaltenen Bleisuperoxyds wolle für die Frage der Allotropie nichts besagen. Die Resultate würden sich jedenfalls ändern mit wechselndem Druck, der Grösse der Partikelchen des Pulvers und mit der elektrochemischen Methode, nach der das Superoxyd hergestellt sei. Die Einbusse an Kapacität bei den negativen Platten sei vielleicht eine Folge des Schrumpfens der Masse, wie schon King anzunehmen schien, und der damit verbundenen Lockerung vom Träger, nicht aber eine Ursache der Sulfatation; er führe sie auf molekulare Änderungen zurück. Das von Ayrton hervorgehobene anfängliche Ansteigen der Entladungskurven bei Zellen, die einige Zeit gestanden haben, treffe bei anderen unter gleichen Bedingungen nicht zu. Andererseits bedürfe es mehrerer Ladungen mit gleich darauf folgenden Entladungen, ehe jenes Ansteigen verschwinde. Die ausserordentlich starken Ströme, die bei Ladung mit konstantem Potential zuerst angewendet würden, setzten die Säure in den Poren des aktiven Materials mit so ausserordentlicher Schnelligkeit in Freiheit, dass der Hauptteil des Elektrolyten zurückgedrängt würde, und jeder Teil der wirksamen Substanz von einer viel stärkeren Säure umgeben sei. Unter diesen Umständen werde, obgleich die ganze Potentialdifferenz der Zelle schnell steige, die Verteilung des Stroms durch das aktive Material gleichmässiger werden, so dass die inneren Schichten eine bessere Ladung erhalten würden. Wenn der Strom dann auf die für gewöhnlich als hoch angenommene Stärke gefallen sei, wäre die ganze Ladung der Zelle zu nahe an ihrem Ende, als dass die jetzt eintretende ungleiche Verteilung das Endresultat wesentlich beeinflussen könne. (Electrican 1900, Bd. 44, S. 777, 824, 858, 893 und 933; The Electr. Review, London 1900, Bd. 46,

Digitized by Google

S. 519; The Electrical Engineer, London 1900, S. 413, 443, 487, 515; Electrican 1900, Bd. 44, S. 784.)

Über dasselbe Thema macht The Electr. Rev., London 1900, Bd. 46, S. 517 Bemerkungen. Für stationäre Batterien kommt es darauf an, Anschaffungs- und Unterhaltungskosten zu erniedrigen und den Wirkungsgrad, der 85 % nicht viel übersteigen kann, zu erhöhen. Die Batterien sollten in den Centralen kleiner Städte, wo der Bedarf tagsüber sehr klein ist, viel mehr als es geschieht verwendet werden. Ob die Bestrebungen, für transportable Zellen leichtere und dauerhaftere Platten zu konstruierrn, praktische Erfolge gehabt haben, ist schwer zu sagen. Ebenso ob das Studium der Reaktionen der Metalle, auf das Wade Gewicht legt, zu einem technischen Resultate führt. Man sollte, statt nach neuen Materialien zu suchen, von den altbewährten den bestmöglichsten Gebauch machen. So ist Hoffnung, der theoretischen Kapacität der aktiven Substanz näher als bisher zu kommen.

Neue Bücher.

Elektrische Strassenbahnen. Die Allgemeine Elektricitätsgesellschaft Berlin giebt in einem stattlichen, vornehm ausgestatteten, 400 Seiten starken Bande Notizen und zahlreiche Abbildungen über 34 elektrische, von ihr ausgeführte Strassenbahnen mit Oberleitungsbetrieb. Auch verschiedene im Bau begriffene Bahnen werden behandelt. Im Anhang werden Spezialbahnen und elektrische Lokomotiven besprochen, unter letzteren auch zwei Accumulatoren-Lokomotiven, eine für den Verschiebedienst auf dem Fabrikhof Brunnenstrasse der Firma und eine für den Dienst auf den Fabrikanschlussgleisen der Accumulatorenfabrik-Aktiengesellschaft Hagen i. W. Aus den einleitenden allgemeinen Ausführungen sei hervorgehoben, dass die erfolgreiche Durchführung des mit verschiedenen Schwierigkeiten verknüpften elektrischen Betriebes auf der Stadtbahn Halle, zu dem die Firma 1890 die Konzession erhielt, den Anstoss zu einer schnelleren und intensiveren Entwicklung des elektrischen Strassenbahnwesens in Deutschland und in Europa im allgemeinen gab. Im Betrieb und im Bau sind bisher 66 Bahnen und Erweiterungen mit rund 1300 km Gleislänge und 2300 Motorwagen, in Vorbereitung 20. Nach einer kurzen Besprechung der verschiedenen Systeme für elektrische Bahnen und ihrer Vorzüge werden Material und Apparate für Bahnbetrieb nach dem System der A. E. G. behandelt. Der Text ist durchgängig in Deutsch, Französisch und Englisch gegeben.

Verschiedene Mitteilungen.

Die **Elektromotorische Kraft des Clark- und Westonelementes** lässt sich mit dem Argumente Temperatur leicht aus zwei Tabellen finden, die W. Marek berechnet hat, und zwar mit einem möglichen grössten Fehler für das Clarkelement von $\pm$ 0,0065 %, für das Westonelement von $\pm$ 0,0053 %. (Annalen der Physik 1900, 4. Folge, Bd. 1, S. 617.)

Verbesserungen in elektrischen Elementen von Ernst Waldemar Jungner. Das Engl. P. 7892 v. 14. April 1899 ist identisch mit dem von uns bereits auf S. 151 gebrachten D. P. 110210.

Die **Schaltungsweise zur Ladung und Entladung von Sammlern mit selbstthätiger Unterbrechung durch Gasdruck** von Christian Ulrich Emil Petersen (D. P. 109027 vom 12. Juli 1898) beschrieben wir als ungarisches Patent 15451 bereits auf S. 40.

Verbesserungen in der Herstellung von Elementen für elektrische Accumulatoren von Dr. Hans Hermann Strecker. Das Engl. P. 9351 vom 3. Mai 1899 ist identisch mit dem von uns auf S. 15 bereits gebrachten D. P. 106233.

Die Geschichte der elektrischen Messkunde behandelt Frank A. Wolff jun. (Electr. Rev., N. Y., 1900, Bd. 36, S. 336.)

Silver-Voltameter. Nach J. H. Merrill wird der Niederschlag nicht beeinflusst durch Erhöhung des Druckes bis auf 103 at., durch Änderung der Temperatur von 0° bis 90° und durch verschieden grosse Anoden. Dagegen geben gebrauchte Lösungen einen stärkeren Niederschlag als frische, vielleicht infolge einer Änderung der Valenz des Silbers. (Physical Review; The Electr. Engineer 1900, neue Ser., Bd. 25, S. 507.)

Für die **elektrische Zündung**[1]) **bei Gas- und Gasolin-Maschinen** verwirft P. P. Nungesser die Trockenelemente, auch in Kombination mit einer Dynamo. Ökonomischer und weniger wartungsbedürftig sind tragbare Ruhestromelemente, die aber kein Paraffinöl auf dem Elektrolyten enthalten dürfen[2]), sondern mit Flussigkeitsverschluss versehen sein müssen.

Alexandra, Ind. Die Union Traction Comp. baut ein grosses Sammlerhaus für die Linien zwischen hier, Elwood und Marion.

Berlin. Am 10. April wurde der elektrische Betrieb auf der Strassenbahnstrecke Potsdamer Platz (Linkstrasse) — Wilmersdorf — Schmargendorf — Hundekehle eröffnet.

— Eine Zuschrift an den Elektrotechnischen Anzeiger (S. 922) betont, dass der Accumobilismus in Amerika sich noch in bescheidenen Grenzen halte. Auch wir können bestätigen, dass die Berichte in den meisten amerikanischen Zeitschriften stark aufgebauscht sind, und nur ein einziges grösseres Sonderblatt den Mut der Kritik hat. Der Sache selbst wäre besser gedient, wenn die pomphafte Reklame, wie sie Amerika liebt, nachliesse. Dann würde auch der Rückschlag auf das Vertrauen des Publikums ausbleiben.

— Ein elektrisch betriebener Leichenwagen, dessen Benutzung 20 Mk. kostet, und der Abteile für die Leidtragenden hat, ist nach Electricity, N. Y., 1900, Bd. 18, S. 211 in Betrieb gesetzt worden.

— Der Stadtverordnetenversammlung liess Dr. F. Wollny ein Schriftstück zugehen, in dem er ersucht, den Magistrat zu bestimmen, dem Netz der elektrischen Leitungen der Strassenbahnen mit ober- und unterirdischer Stromzuführung keine weitere Ausdehnung zu geben, vielmehr die nach dieser Richtung bereits getroffenen Einrichtungen als solche, die sich als gemeinschädlich und gemeingefähr-

[1]) Vgl. C. A. E. S. 156.

[2]) Vgl. C. A. E. S. 157.

Digitized by Google

lich erweisen, sobald als nur irgend möglich wieder aufzuheben und, wenn nicht anders, die solchergestalt in Wegfall kommenden Verkehrsmittel durch die Einführung von Automobilen, sei es Dampf- oder Accumulatorenwagen, zu ersetzen.

Chicago. Einen der leichtesten elektrischen Selbstfahrer stellte die Elgin Automobile Comp. her. Er wiegt 450 kg und enthält 40 Willard-Zellen von Sipe & Sigler in Cleveland. (Electr. Rev., N. Y., 1900, Bd. 36, S. 347.)

— Die einzige von der Chicago Electric Traction Comp. betriebene Accumulatorwagen-Linie soll in nächster Zeit Oberleitung erhalten.

Doncaster. Die Doncaster Electricity Supply Works, deren illustrierte Beschreibung The Electr. Engineer, London, 1900, neue Ser., Bd. 25, S. 476 u. 510 bringt, haben 136 Kw 34-plattige Zellen der Electric Power Storage Comp. Ld. mit 750 A.-St. Kapacität bei 5stündiger und 400 bei 1stündiger Entladung.

London. Die County of London Electric Lighting Comp., deren Anlage Electr. World a. Engin. 1900, Bd. 35, S. 465, abbildet und beschreibt, hat 302 Tudor-Accumulatoren mit einer Kapacität von 595 Kw.-Stdn.

— „Warum soll London warten?" nämlich mit der Einführung elektrischer Selbstfahrer, fragt Electric. Review, London 1900, Bd. 46, S. 650. Der Artikel weist auf die grosse Verbreitung in den Vereinigten Staaten hin und wünscht ausser den Beschreibungen der zahlreichen Selbstfahrer in den Journalen jenes Landes auch die Veröffentlichung vollständiger Beschreibungen und genauer Daten über die verwendeten Accumulatoren. Diesem Wunsche können wir uns nur anschliessen, obgleich wir wissen, dass gern viel unnütze Geheimniskrämerei getrieben wird, die solche Veröffentlichungen als „geschäftsschädlich" zu scheuen müssen glaubt.

New York. Electrical Review 1900, Bd. 36, S. 331 bricht eine Lanze für die Einführung von Accumobilen in der 28. und 29. Street.

— Eine von Herbert F. Blake eingerichtete Anlage in Manhattan zum Laden und zur Aufbewahrung von Selbstfahrern beschreibt Electr. World a. Engineer 1900, Bd. 35, S. 485.

— Das Telegraphencorps des Heeres auf den Philippinen ist kürzlich mit elektrischen Selbstfahrern ausgerüstet worden. Die Wagen für die Apparate können bei 700 kg Belastung mit einer Ladung der Accumulatoren 30 Stdn. Dienst verrichten. (Electr. Rev. N. Y. 1900, Bd. 36, S. 347.)

— Die New York, New Haven & Hartford Railroad Comp. wird eine grosse Sammler-Batterie für ihre dritte Schienenlinie zwischen Hartford und Bristol zur Bewältigung schwerer Ladungen aufstellen.

— Die Electric Contract Comp., 61 Elm St., stellt eine bequem in der Westentasche zu tragende Lampe „Light of Asia Lamp" her. (Electr. World a. Engin. 1900, Bd. 35, S. 487.)

— Die elektrische Beleuchtungsanlage von Lindenhurst in Chelton Hills, Pa., hat 65 Gould-Accumulatoren Type S mit 500 A.-St. Kapacität. Jede der abgedichteten Zellen hat 7 Platten von 40 cm im Quadrat und kann noch weitere 4 Platten aufnehmen. Die aktive Substanz wird elektrochemisch als dünner, sehr fest haftender Überzug aus den mit Rippen versehenen Platten selbst gebildet. (The Electr. World a. Engineer 1900, Bd. 35, S. 487.)

Paris. Während der Ausstellung werden elektrische Passagier-Boote auf der Seine verkehren, die mit einer Ladung der Batterie 100 km zurücklegen können.

Santiago. Am 1. April lief hier der erste elektrische Strassenbahnwagen.

Stuttgart. Das Stuttgarter Elektricitätswerk hat eine Lichtbatterie von 280 Zellen mit 4896 A.-St. Kapacität und eine Bahnbatterie von 260 Zellen mit 518 A.-St. Kapacität. Die Elemente sind von der Accumulatorenfabrik A.-G. (Zeitschr. f. angewandte Chem. 1900, S. 383.)

Washington. Eine Art elektr. Taxameter-Droschken will die Baltimore and Ohio Railroad einführen.

Geschäftliche und Handelsnachrichten.

Berlin. Die Generalversammlung der Aktionäre von Siemens & Halske vom 19. April genehmigte ohne Erörterung die beantragte (vgl. C. A. E. S. 160) Erhöhung des Grundkapitals von 45 auf $54\frac{1}{2}$ Mill. Mk.

— Reingewinn der Firma S. Bergmann & Co., A.-G., Fabrik für Isolier-Leitungsrohre und Spezial-Installations-Artikel für elektrische Anlagen, 638298 Mk. Dividende 22%.

— Die Allgemeine Elektricitätsgesellschaft hat in Brüssel die Zweigfirma Société Belge d'Electricité A. E. G. mit 1 Mill. Frcs. Kapital begründet.

Breslau. Die Generalversammlung der Schlesischen Elektricitäts- und Gas-Aktien-Gesellschaft genehmigte eine Dividende von $5\frac{1}{4}$% und die Aufnahme einer mit $4\frac{1}{2}$% verzinslichen und mit 103% rückzahlbaren Anleihe von 4 Mill. Mk.

Budapest. Hier ist eine Filialfabrik der Accumulatorenwerke System Pollak errichtet worden.

Danzig. Die Nordische Elektricitäts- und Stahlwerk A.-G., erzielte 225000 Mk. Reingewinn. Dividende 8%.

Hamburg. In das Handelsregister eingetragen: Volta, Gesellschaft für Telephon- und Telegraphenanlagen m. beschr. Haft. Stammkapital 30000 Mk.

Hassee. Eingetragen in das Handelsregister Elektricitätswerk Hassee-Kiel, G. m. b. H. Stammkapital 33000 Mk.

Krefeld. Die Firma Niederrheinische Elektricitäts-Gesellschaft Fekete & Co wird von Max Haider allein als Niederrheinische Elektricitäts-Gesellschaft Haider & Co. fortgeführt.

Magdeburg. Das Grundkapital des Magdeburger Elektricitätswerks ist um 500000 Mk. auf 2 Mill. Mk. erhöht worden.

New York. Neue Firmen: The Simplex Motor Vehicle Comp., Kittery, Me., Kapital 500000 $. — The Automobile Comp. of America, East Orange, N. J., Kapital 250000 $. — The American Autocarett Comp., Alexandria, Va., Kapital 300000 $. — The Colorado Springs Electric Comp., Colorado Springs, Colo., Ka-

pital 1 Mill. $. — The Denver Gas & Electric Comp., Denver, Colo., Kapital 3½ Mill. $.

Paris. Hier wurde auf die Dauer von 30 Jahren gegründet die Compagnie française de l'Accumulateur Aigle, 69 rue de la Victoire. Die Compagnie générale d'Accumulateurs électriques bringt in die Gesellschaft ein die Patente Nr. 263403 vom 27. 1. 1897 auf eine isolierende Stütze für Elektroden von Moriez Engl; Nr. 255610 vom 17. 4. 1896 auf eine elektrische Strassenbahn mit Accumulatoren auf dem Dache der Wagen von M. Engl. Nr 229658 vom 27. 4. 1893 auf Vervollkommnungen an Accumulatoren von Scheinberger; Nr. 240952 vom 24. 8. 1894 auf Neuerungen an Accumulatoren von M. Engl; Nr. 251800 vom 21. 11. 1895 auf Neuerungen in der Konstruktion und Bauart der Accumulatoren von M. Engl; Nr 273608 vom 13. 12. 1897 auf Verfahren und Anordnung zum Pressen durchlöcherter Accumulatorenplatten von M. Engl und Wast. Sie erhält dafür 200000 Frcs. in Actien, 50000 Frcs. baar, 600 von den 2000 30%igen Gründungsanteilen. Das Kapital beträgt 500000 Frcs. und kann auf 1 Mill. erhöht werden. (L'Industrie électr. 1900, Bd 9, S. 148.)

Philadelphia. Der Reingewinn der Electric Storage Battery Comp. betrug 1899: 609185 $, 1898: 260150 $. Die Aufträge erreichten 1899 eine Höhe von 1500000 $; 1898: 1340000 $, 1897: 1026925 $, 1896: 672281 $ und 1895: 227133 $.

Prag. Die Wiener Zweigniederlassung der Accumulatorenwerke System Pollak A.-G. hat hier unter Leitung des Ingenieurs Johannes Taschek, Jerusalemg. 14, ein Ingenieur-Bureau errichtet.

Rhyl (Grossbritannien). Der Magistrat wünscht Angebote auf eine Batterie zum 14. Mai.

Stützerbach. Konkurs ist eröffnet über das Vermögen des Elektricitätswerksbesitzers Max Walther. Anmeldefrist bis 4. Mai.

Trenton, N. J. Mit 3½ Mill. $ Kapital wurde die Hanscom & Hough Storage Battery Comp. gebildet.

Wien. Die Gesellschaft für elektrische Industrie erzielte einen Überschuss von 90902 fl., wovon 68478 fl. zur Verfügung der Generalversammlung bleiben. Beantragte Dividende 6%.

— Es konstituierte sich die A.-G. Leesdorfer Automobilwerke in Baden bei Wien mit 1400000 K. Kapital.

Patent-Listen.

Deutschland.

Anmeldungen.

Kl. 21. G. 14016. Verfahren zur Herstellung der Bleiumrahmung bei aus einzelnen Bleistreiten bestehenden Elektroden durch Umgiessen von flüssigem Blei. Robert Jacob Gülcher, Charlottenburg, Kantstrasse 18. — 29. 11. 99.

Erteilungen.

Kl. 21. 111575. Sammlerelektrode. D. Tommasi, Paris. — 31. 1. 99.

Kl. 21. 111576. Isolationsplatte für die Elektroden e… trischer Sammlerbatterien. E. L. Lobdell, Chicago — 24. 5. 99.

„ 21. 111657. Thermosäule mit elektrischer Heizqu… Dr. L. Gottscho, Charlottenburg, Stuttgarterplatz 4. — 22. 4. 99.

„ 21. 111734. Elektrische Sammelbatterie. R. G… stein, Berlin, Chausseestr. 1. — 18. 4. 99.

„ 12. 111912. Verfahren zur Aufarbeitung der verbrauc… wirksamen Masse elektrischer Sammler. Accumu… toren- und Elektricitätswerke-Aktiengesellsch… vorm. W. A. Boese & Co., Berlin. — 18. 3. 99.

Gebrauchsmuster-Eintragungen.

Kl. 21. 131630. Einsatzstern mit dreieckigem Querschn… für galvanische Elemente. Elektrischer Gasfernzünder G. m. b. H., Berlin. — 5. 3. 00. — E. 3765.

„ 21. 131335. Umlegbarer Steckkontakt mit durch … biegsame Hülse geschütztem Gelenk. Sächsische Accumulatorenwerke Aktiengesellschaft, Dresden. — 19. 2. 00. — S. 6037.

„ 21. 132156. Polverbindung für Accumulatorplatten mit schraub- bezw. in der Höhe einstellbarem federnden Ko… Watt, Accumulatorenwerke, Zehdenick. — 3. 2. 00. — W. 9501.

„ 21. 132157. Polverbindung für Accumulatorplatten, mit ineinander greifenden konischen Flächen. Watt, Accumulatorenwerke, Zehdenick. — 3. 2. 00. — W. 9502.

„ 21. 132158. Verbindung von Accumulatorplatten mittels Gummistöpsel und Stäbe aus isolierendem, säurefestem Material. Watt, Accumulatorenwerke, Zehdenick. — 3. 2. 00. — W. 9503.

„ 21. 132195. Trogförmige und die Erregerflüssigkeit aufnehmende Doppelelektrode, deren oben und unten den Bodenteil umziehende, auf der negativen Seite mit wirksamer Masse beschickte Kanäle auf der positiven Seite Unebenheiten bezw. Erhöhungen oder Vertiefungen an den Kanalwandungen besitzen. Alberto Tribelhorn, Olten. — 17. 3. 00. — T. 3451.

„ 21. 132272. Kombiniertes Volt- und Ampère-Messgerät in Form einer Taschenuhr mit gemeinschaftlichem Zeiger. Alfred Schoeller, Frankfurt a. M., Merianstr. 24a — 8. 3. 00. — Sch. 10758.

„ 21. 132318. Metallene, stromleitende Schutzhülse für stabförmig angeordnete Accumulatoren- oder Trockenelement-Batterien mit automatischem Stromschluss für dieselben und mit Ausschaltung des Kontaktes durch bajonettverschlussartige Vorrichtung. Wilhelm Lehmann, Schöneberg b. Berlin, Bahnstr. 11. — 21. 3. 00. — L. 7297.

„ 21. 132436. Galvanisches Element, bei welchem durch Luftdruck die Elektrolyte aus einem Vorratsbehälter in das Batteriegefäss gepresst werden. „Hella" Aktiengesellschaft für automatische Sonnenschutzvorrichtungen, Berlin. — 2. 9. 99. — H. 12621.

„ 21. 132498. Kombiniertes Volt- und Ampèremeter mit durch Gefahrmarken ausgezeichneten Skalen. Carl Röstel, Berlin, Neue Wilhelmstr. 1. — 29. 8. 99. — R. 7219.

„ 30. 132238. Elektrische Gürtelbinde mit Anwendung galvanischer Kette und Vorrichtung zum Fortleiten elektrischer Ströme nach besonders gewünschten Körperstellen.

H. Th. Biermanns, Wiesbaden, Schwalbacherstr. 30. — 21. 3. 00. — B. 14529.

Verlängerung der Schutzfrist.

Kl. 21. 74981. Accumulatorelektrode u. s. w. Aloys Hahn, Neuss a. Rh. — 22. 4. 97. — H. 7666.

Dänemark.

Zusammengestellt von Alfred J. Bryn, Christiania.

Erteilungen.

2954. Elektrischer Accumulator. T. von Michalowski, Krakau.

2957. Neuerung an Thermoelementen. J. Matthias, Stuttgart.

England.

Anmeldungen.

6153. Verbesserungen an elektrisch betriebenen Motorfahrzeugen. Philip Middleton Justice, London. (Erf. Columbia and Electric Vehicle Comp., Verein. Staaten.). — 2. 4. 00.

6217. Verbesserte Verbindung oder Material zu Trägern für Zellen von Sammlerbatterien und ähnliche Zwecke. Philip Hyman Rosenbach, London. — 3. 4. 00.

6244. Verbessertes Verfahren und Apparat zur Herstellung von Platten für sekundäre elektrische Batterien. Louis David. — 3. 4. 00.

6479. Verbesserte Accumulatorplatte. Paul Ribbe, London. — 6. 4. 00.

6615. Verbesserungen an End- und Klemmschrauben für elektrische Batterien und Verbindungen. William Rowland Edwards, London. — 9. 4. 00.

6671. Maschine zum Füllen von Accumulatorplatten mit aktivem Material. Eduard Franke, London. — 10. 4. 00.

Angenommene vollständige Beschreibungen.

1899:

8223. Prüfungsapparat für elektrische Erreger, Batterien und Zellen. Fraser u. Elphinstone.

8672. Elektrische Motorfahrzeuge. Lewis.

9367. Verfahren zur Herstellung von Accumulatorplatten. Lehmann.

11780. Form zum Giessen von Platten oder Gittern für Sekundärbatterien. Gent u. Jevons.

12478. Elektrische Accumulatoren oder Sekundärbatterien. Behrend.

12627. Herstellung elektrischer Batterieplatten. Andreas.

1900:

813. Herstellung elektrischer Accumulatorplatten. Stanecki.

3361. Herstellung von Sekundärbatterien. Hathaway.

3753. Elektrische Sekundärbatterien. Commelin u. Viau.

4262. Elektrische Batterien und Herstellung von Elektroden dafür. Newton (Erf. Knickerbocker Trust Co.).

Frankreich.

Mitgeteilt von l'Office H. Josse, 17, Boulevard de la Madeleine, Paris, und von l'Office Picard, 97, rue Saint-Lazare.

294995. Vervollkommnungen an Sekundärelementen. Monnier. — 6. 12. 99.

295006. Neuer elektrischer Accumulator. Renaud. — 6. 12. 99.

295158. Verbesserungen an elektrischen Accumulatoren. Ely. — 12. 12. 99.

295223. Vervollkommnungen an elektrischen Säulen. Girard. — 13. 12. 99.

295252. Neues Erreger- und Depolarisationssalz für elektrische Säulen. Pichat. — 15. 12. 99.

295387. Wasserdichtes Gelenk für Deckel an Accumulatorgefässen. Worms. — 18. 12. 99.

293297. Zusatz zum Patent vom 13. 10. 99. Neue Anordnungen für elektrische Accumulatoren. Sté. Crepet, Balignier & Dumoulin. — 9. 12. 99.

Italien.

120. 23. Elektroden von plastischen aktiven Massen in geschlossenen porösen Gefässen und Herstellungsverfahren. Perrot, Lione. — 28. 12. 99.

120. 95. Elektrischer Accumulator. Loppé, Morin, Griner & Martin, Parigi. — 2. 1. 00.

120. 156. Elektrische Säule. Milani, Firenze. — 30. 12. 99.

Norwegen.

Zusammengestellt von Alfred J. Bryn, Christiania.

8083. Anordnung für Thermobatterien. Joseph Matthias, Stuttgart. — 17. 4. 99.

8396. Galvanisches Element. E. L. Anderson, St. Louis, Ver. St. A. — 14. 11. 99.

Österreich.

Zusammengestellt von Ingenieur Victor Monath, Wien I, Jasomirgottstrasse 4.

Anmeldungen.

Kl. 21b. Stromsammler. Knickerbocker Trust Company, New York. — 26. 3. 00.

„ 21b. Maschine zum Einfüllen von Masse in Accumulatorenplatten. Eduard Franke, Berlin. — 27. 3. 00.

„ 21b. Elektrode für elektrische Sammler. Adolph Müller, Hagen i. W. — 30. 3. 00.

„ 21b. Stromsammler mit gefalteten Elektroden. Paul Ribbe, Charlottenburg. — 6. 4. 00.

Auslegungen.

Kl. 21. Galvanische Batterie mit flüssigkeitsdichtem, den Abzug von Gasen durch den Depolarisator zulassendem Verschluss. Siemens & Halske, Firma in Wien. — Die sich bei Gebrauch des Elements bildenden Gase können nur durch die depolarisierende Masse hindurch in den von dem Flüssigkeitsraum getrennten, mit der Aussenluft in Verbindung stehenden Vorraum gelangen, wobei diese Masse gleichzeitig die Flüssigkeit nach dem Vorraum hin absperrt. — Angem. 13. 7. 99.

Schweden.

Zusammengestellt von Alfred J. Bryn, Christiania.

Erteilungen.

960/99. Accumulator. P. Marino, Brüssel. — 3. 6. 99.

1464/99. Verfahren zur Herstellung von positiven Elektroden für Accumulatoren. E. W. Jungner, Stockholm. — 25. 8. 99.

Ungarn.

Zusammengestellt von Dr. Béla von Bittó.

Anmeldung.

Trockenelement. Philipp Delafon, Elektrotechniker, Paris. — 26. 3. 00.

Erteilungen.

17843. Regenerierbares galvanisches Element. Siemens & Halske, Budapest. — 16. 9. 99. Siehe d. Zeitschr. S. 78. Engl. P. Nr. 23813; D. P. 108252.

17900. Verfahren zur Darstellung von Elektrodenplatten zu Accumulatoren und der zugehörige Pressapparat. Wallace Wilhelm Hanscom und Arthur Hough, Ingenieure, San Francisco. — 20. 10. 99.

17949. Gerippte Accumulatorplatte; Zusatzpatent zu 8890. Dr. Wilhelm Majert, Chemiker, Grünau, und Fedor Berg, Kaufmann, Berlin. — 9. 12. 99.

Vereinigte Staaten von Amerika.

645547. Trockenelement. Wilhelm Bötz, Ludwigshafen. — In einiger Entfernung über dem Elektrolyten wird eine mit Öl getränkte Filzdecke angebracht. — 1. 4. 99.

645640. Sammlerzelle. Rufus N. Chamberlain, Depew, N. Y. — Die mehrere Elemente trennende Scheidewand hat oben eine Flüssigkeitsfalle. — 29. 10. 99.

645750. Sammlerbatterie. Patrick Kennedy, New York. — Die aktive Substanz befindet sich in Zellen einer Platte aus nichtleitendem elastischen Material, deren Seiten Rinnen zur Aufnahme der Leiter haben. — 16. 3. 99.

645978. Sekundärbatterie. W. L. Silvey, Dayton, Ohio. — Bleistaub wird mit Natriumsulfat gemischt. — 20. 11. 99.

645992. Primärbatterie. F. B. Badt, Chicago, Ill. — Damit die Wasserstoffblasen sich leichter ablösen, wird die negative Elektrode oben dünner als unten gemacht. — 4. 4. 98.

646325. Batteriegefäss. E. A. Sperry, Cleveland, Ohio. — Unten Hart-, oben Weichgummi, damit der Deckel dicht schliesst. — 2. 4. 99.

646348. Sekundärbatterie. H. Blumenberg jr. und F. C. Overbury, New York. — Blei in Schwefelsäure, poröses Gefäss, Zink in Natriumbisulfatlösung — 1. 12. 98.

646552. Sammler. George W. Gesner, New York (übertragen auf Harleston Corbett Gesner). — 18. 12. 99.

646793. Medizinisches galvanisches Element. Harry Bentz, New York. — 9. 11. 99.

646894. Sammlerzelle. Henry J. Cogswell, Hartford, Conn. (übertragen auf Hartford Accumulator Comp.) — 5. 2. 00.

646922. Sammler. Elmer A. Sperry, Cleveland, Ohio (übertragen auf Cleveland Machine Screw Comp.) — 19. 8. 99.

646923. Cellulosehülle für Sammlerelemente. E. A. Sperry, Cleveland, Ohio. — 7. 10. 99.

647085. Sekundärbatterie. Harold S. Gladstone, London. — 2. 1. 00.

647101. Batteriegefäss für elektromedizinische Apparate. James H. Mahler und Cleaveland F. Dunderdale, Chicago, Ill. — 2. 1. 00.

647177. Sammlergefäss. Rufus N. Chamberlain, Depew, N. Y. (übertragen auf Charles A. Gould, Port Chester, N. Y.). — 19. 8. 99.

647251. Aufhängung von Sammlerbatterien für Motorfahrzeuge. George H. Condict, New York (übertragen auf die Columbia & Electric Vehicle Company, Jersey City, N. Y., und Hartford, Conn.). — 30. 7. 98.

647426. Sekundärelement-Platte und Verfahren zu ihrer Herstellung. Pedro G. Salom, Philadelphia (übertragen auf die Electrical Lead Reduction Company, Philadelphia und Dover, Del.). — 1. 11. 98.

647442. Sekundärbatterie. Clyde J. Coleman, Chicago, Ill. — 2. 10. 99.

Briefkasten.

Von den Kölner Accumulatorenwerken Gottfried Hagen erhalten wir folgende Zuschrift:

In Nr. 8 Ihres geschätzten Blattes finden wir einen Auszug einer Broschüre über Eisenbahnwagen-Beleuchtung, in der der Ansicht Ausdruck gegeben wird, dass für derartige Zwecke die sog. Grossoberflächen-Accumulatoren sich besser eignen als Masseplatten, weil sie eine grössere Lebensdauer mit der Möglichkeit schneller Aufladung verbinden. Es mag dieses wohl für reine Masseplatten zutreffen, für zweckmässig konstruierte Gitterplatten jedoch nicht. Diese lassen sich mit mindestens gleicher Haltbarkeit in 3—4 St. aufladen, wie sich gerade bei den dänischen Staatsbahnen herausgestellt hat. Von deren Bahnzellen lieferten wir vor ca. 2¼ Jahren über 1000 Stück, und erhielten über sie dieser Tage folgendes Zeugnis:

> In Erwiderung auf Ihr Schreiben vom 17. v. M. teile ich Ihnen hierdurch mit, dass die 1008 Stück Accumulatoren, welche Sie für Zugbeleuchtung an die hiesigen Staatsbahnen geliefert haben, seit Februar 1898 ununterbrochen im Betriebe gewesen sind, und noch genau dieselbe Kapacität wie bei der Ablieferung haben. In der verlaufenen Zeit sind Kurzschlüsse in den Elementen nicht vorgefallen, die negativen Platten haben sich ganz wie neu gehalten, während die positiven Platten etwas Füllmasse verloren haben, jedoch können sie wahrscheinlich noch ein Jahr oder mehr verwendet werden.
>
> gez. Der Maschinenchef der dänischen Staatsbahnen.
> Bruns.
>
> Kopenhagen, den 14. April 1900.

Auf Grund dieser guten Erfahrungen wurden uns im vergangenen Monate 1080 gleiche Elemente bestellt, was wohl klar beweist, dass von einer Minderwertigkeit der Gitterplatten für solche Zwecke nicht gesprochen werden sollte.

Verantwortlicher Redakteur: Dr. Franz Peters in Westend-Berlin. — Verlag von Wilhelm Knapp in Halle a. S.
Druck der Buchdruckerei des Waisenhauses in Halle a. S.

Digitized by Google

Centralblatt
für
Accumulatoren- und Elementenkunde.

Organ für Wissenschaft und Technik,
mit besonderer Berücksichtigung des Accumobilismus.

Unter Mitwirkung hervorragender Fachgenossen
herausgegeben von
Dr. Franz Peters, Westend-Berlin.

Verlag von **Wilhelm Knapp** in Halle (Saale).

I. Jahrgang. 15. Mai 1900. **Nr. 10.**

Das „Centralblatt für Accumulatoren- und Elementenkunde" erscheint monatlich zweimal und kostet vierteljährlich Mk. [illegible] für Deutschland und Österreich-Ungarn, Mk. 3,50 für das Ausland. Bestellungen nehmen jede Buchhandlung, die Post (Post-Ztgs.-Kat. 1. Nachtrag Nr. 1527a), sowie die Verlagsbuchhandlung von Wilhelm Knapp in Halle (Saale) entgegen. Inserate werden die dreigespaltene Zeile mit 30 Pfg. berechnet. Bei Wiederholungen tritt Ermässigung ein.

Beiträge werden an Herrn Dr. Franz Peters, Westend-Berlin, Platanen-Allee [illegible] erbeten und gut honoriert. Von Originalarbeiten werden, wenn andere Wünsche **auf den Manuskripten** oder **Korrekturbogen** nicht geäussert werden, den Herren Autoren 25 Sonderabdrücke zugestellt.

Inhalt des zehnten Heftes.

	Seite
Über Automobil-Batterieen. Von Dr. E. Sieg	183
Rundschau über Wissenschaft und Technik der galvanischen Elemente und Accumulatoren	186
Accumobilismus	198
Berichte über Vorträge	198
Berichte über Ausstellungen	198
Neue Bücher	198
Amtliche Verordnungen	198
Verschiedene Mitteilungen	199
Geschäftliche und Handelsnachrichten	200
Patent-Listen	201

Vereinigte Accumulatoren- u. Elektricitätswerke

Dr. Pflüger & Co.

BERLIN NW., Luisenstrasse 45

liefern

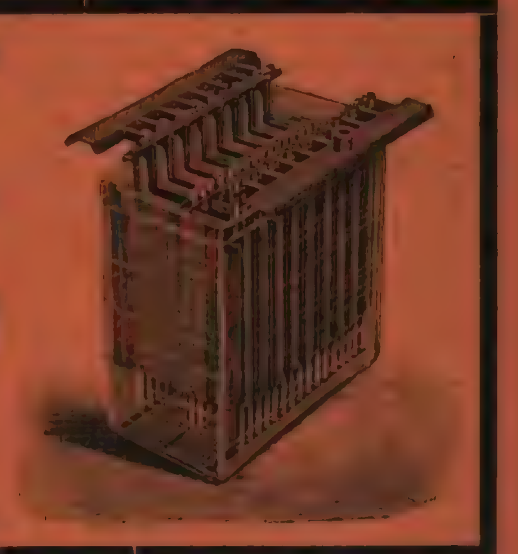
ACCUMULATOREN

für

stationäre Anlagen, Automobilen

überhaupt für jeden Zweck und jede Leistung.

-◇ Preislisten kostenfrei. ◇- (6)



Deutsche Celluloid-Fabrik, Leipzig-Plagwitz.

Celluloid für technische und elektrotechnische Zwecke

Accumulatorenkasten (4)

— aus bestem, säurefesten Material. —

Watt, Akkumulatoren-Werke, Aktien-Gesellschaft, Zehdenick a. d. Havel.

400 PS. Wasserkräfte.

Akkumulatoren nach D. R.-Patenten

250 Arbeiter und Beamte.

stationär für Kraft- u. Beleuchtungs-Anlagen u. Centralen.

Pufferbatterien für elektr. Bahnen.

Weitgehende Garantie. Lange Lebensdauer.

transportabel mit Trockenfüllung für alle Zwecke.

Strassenbahnen, Automobilen, Locomotiven, Boote etc.

Gute Referenzen.

Schnellboot Mathilde 11,6 m lang, 1,8 m breit, 0,8 m Tiefgang. 8–9 km 36 Std., 11–12 km 16 Std., 18 km 3 Std.

Einrichtung vollständiger electrischer Beleuchtungs- u. Kraftübertragungsanlagen.

Bewährteste Fabrikate! Mässige Preise! Günstige Zahlungsbedingungen!

→ Installateuren und Wiederverkäufern werden besondere Erleichterungen gewährt. ← (20)

ACCUMULATOREN

(D. R. P.) Für Licht und Kraft. (D. R. G. M.)

Für schnelle und langsame Entladung.

Bleiwerk Neumühl Morian & Cie.

Neumühl (Rheinland) (1)

Fabrik für Walzblei, Blei- und Zinnröhren, Bleidraht und Plomben.

Max Kaehler & Martini

Fabrik chemischer und elektrotechnischer Apparate.

BERLIN W., Wilhelmstrasse 50.

Neue elektrochemische Preisliste auf Wunsch frei

Einrichtung elektro- und physikochemischer Laboratorien für Wissenschaft und Industrie.

Sämtliche Materialien zur Herstellung von Probe-Elementen und Accumulatoren.

Normal-Elemente.

Apparate und Instrumente zur Prüfung von Elementen und Accumulatoren. (5)

Alle elektrochemische Bedarfsartikel.

Wasser-Destillir-Apparate (19)

für Dampf-, Gas- oder Kohlenfeuerung in bewährten Ausführungen bis zu 10000 Liter Tagesleistung.

E. A. Lentz, Berlin, Gr. Hamburgerstr. 2.

Cupron-Element

f. Betrieb kl. Glühlampen, Elektromotoren u. elektrochem. Arbeiten.

Umbreit & Matthes, Leipzig-Plagwitz VII.

THE NEW YORK PUBLIC LIBRARY
ASTOR, LENOX AND TILDEN FOUNDATIONS

Centralblatt für Accumulatoren- und Elementenkunde.

Organ für Wissenschaft und Technik,
mit besonderer Berücksichtigung des Accumobilismus.

I. Jahrgang. | 15. Mai 1900. | Nr. 10.

ÜBER AUTOMOBIL-BATTERIEEN.

Von Dr. *E. Sieg.*

Während die Vorteile der Accumulatoren für ortsfeste Betriebe seit Jahren anerkannt sind, und heute kaum noch ein Fachmann eine Gleichstromanlage, sei sie für Beleuchtung, Kraftübertragung oder Strassenbahn, ohne Batterie bauen wird, sind bezüglich der Verwendung transportabler Batterieen die Ansichten noch sehr geteilt. Für Strassenbahnzwecke befindet sich zwar schon eine ziemliche Anzahl von Batterieen im Betriebe, doch sind die in den verschiedenen Städten erreichten Resultate so verschiedene gewesen, dass von einer allgemeinen Anerkennung der Accumulatoren für Strassenbahnbetrieb noch nicht gesprochen werden kann, vielmehr die namentlich in Berlin aufgetretenen dauernden Störungen im Betriebe den Gegnern des Accumulatorenbetriebes stets neue Waffen geliefert haben. Es ist nicht Zweck dieser Zeilen, zu untersuchen, durch welche Umstände diese Störungen verursacht worden sind, resp. wie es möglich gewesen wäre, diese Störungen zu vermeiden, sondern wir wollen uns hier nur mit der neuesten Anwendung transportabler Accumulatoren beschäftigen, nämlich mit dem Betriebe nicht auf Schienen laufender Fahrzeuge kurzweg als elektrische Automobilen bezeichnet.

Die Bedingungen, die hierbei an die Batterieen gestellt werden müssen, sind weit schwerer zu erfüllen als die im Strassenbahnbetriebe zu verlangenden; sobald es daher gelingen sollte, hier wirklich durchschlagende Erfolge zu erzielen, ist die Verwendbarkeit der Accumulatoren für die Strassenbahnen nur eine Frage der Zeit.

In stationären Batterieen wirken lediglich die chemischen Prozesse der Stromaufspeicherung auf die Zerstörung der Platten hin. Da das Gewicht fast nie in Frage kommt, kann man solide, schwere Bleiträger verwenden. Da auch der Raumbedarf in den meisten Fällen keine Rolle spielt, kann man die Platten mit weitem Abstande von einander und dem Boden der Gefässe anordnen und hierdurch Störungen durch Abfallen der Masse, Krümmungen der Platten etc. hintanhalten. Die Beanspruchung der Batterieen ist ausserdem vorher genau bekannt, und kann man, falls nicht falsche Sparsamkeit ausschlaggebend ist, die Batterie so reichlich dimensionieren, dass Überanstrengungen derselben sowohl hinsichtlich der Stärke des entnommenen Stromes, als der Gesamtmenge der entnommenen Energie ausgeschlossen sind. Alles dieses ist im Automobil anders. Das Gewicht der Batterie muss möglichst gering sein, damit der Wagen nicht zu schwer wird, was nicht nur hohe Betriebskosten, sondern auch schlechte Lenkbarkeit und stossende Fahrt zur Folge hätte. Die Batterie muss in den Hohlräumen unter und zwischen den Sitzen angebracht werden; die Montage muss daher so gedrängt sein als irgend möglich. Der Stromverbrauch und damit die Beanspruchung der Batterie wechselt mit den Betriebsverhältnissen und dem Zustande der Strassen, und kann auf aufgeweichten Strassen, Sandwegen, Steigungen etc. ungeahnt hohe Werte annehmen, so dass nicht nur die normalen Stromstärken, sondern auch die normale Kapacität weit überschritten werden muss. Die Batterie befindet sich schliesslich nie in Ruhe, sondern muss dauernd mehr oder weniger heftige Stösse aushalten, die ihre Lebensdauer wesentlich beeinträchtigen.

Wir wollen zunächst die Gewichtsfrage behandeln, und festzustellen versuchen, welche Eigenschaften eine Batterie haben muss, um überhaupt für Automobile verwendbar zu sein. Hierzu wollen wir einige Annahmen machen.

Das Gewicht eines leeren Wagens beträgt je nach der Bauart desselben und der mit ihm zu erzielenden Geschwindigkeit zwischen $^1/_2$ und $^3/_4$ der von ihm zu tragenden Last. Für Personenfuhrwerke mag es zu $^2/_3$ der gesamten Last angenommen werden, was den thatsächlichen Verhältnissen im Mittel entsprechen dürfte, sofern der Wagen überhaupt auf Dauerhaftigkeit Anspruch macht. Die Last setzt sich zusammen aus den Motoren, die heute für Personenwagen mit 15 — 18 km Geschwindigkeit etwa $^1/_{10}$ des Gesamtgewichtes des besetzten Wagens (*W*) wiegen werden; der Batterie

(B) und der Personenlast, die wir zu 0,3 Tonnen annehmen wollen (4 Personen à 75 kg). Es ergiebt sich hiernach

$$W = 0{,}3 + B + W/10 + {}^2/_3\,(0{,}3 + B + W/10)$$

Pers. Batt. Motoren leere Wagen = $^2/_3$ der Gesamtlast

oder:

$$W = 0{,}6 + 2\,B \quad . \quad . \quad . \quad . \quad \text{I.}$$

Da Wagen über 2 Tonnen Gesamtgewicht sich bei höherer Geschwindigkeit nicht mehr lenken lassen, ergiebt sich hieraus, dass das Batteriegewicht nicht über 700 kg betragen darf.

Nehmen wir den Nutzeffekt des Motors nebst Übersetzung zu 70% an, so ist der Energieverbrauch des Wagens bei 18 km-St. oder 5 m-Sek. in ebener Strecke, einen Traktionskoefficienten von 25 zu Grunde gelegt, der für mittelgutes Pflaster und gute Chaussee eher zu niedrig als zu hoch ist:

$$E = W \times 5 \times 25 \times 10 : 7 \times 736 : 75$$
$$= 1750 \times W \text{ Watt.}$$

Nehmen wir an, dass der Wagen mindestens 3 Stunden mit einer Ladung muss laufen können, also etwas über 50 km, was dem Tagesdienst einer Taxameterdroschke entspricht, so muss die Kapacität der Batterie in Wattstunden (C) sein:

$$C \geq 3 \times 1750 \times W = 5250\,W.$$

Leistet die Accumulatorentype bei dreistündiger Entladung per kg Batteriegewicht a W.-St., so ist ihre Kapacität in W.-St.:

$$C = 1000\,B \times a \geq 5250\,W,$$

oder unter Berücksichtigung von Gl. I

$$1000\,B \times a \geq 5250\,(0{,}6 + 2\,B)$$
$$B\,(a - 10{,}5) \geq 3{,}15 \quad . \quad . \quad . \quad \text{II.}$$

d. h. damit der Betrieb überhaupt möglich ist, muss die Batterie per kg Gewicht mindestens 10,5 W.-St. oder bei ca. 1,9 V. mittlerer Entladespannung mindestens 5,5 A.-St. bei dreistündiger Entladung leisten. Damit der Wagen bequem lenkbar ist, muss $B \leqq 700$ kg sein, woraus folgt:

$$a \geqq 15{,}5.$$

d. h. die Batterie muss bei dreistündiger Entladung 15,5 W.-St. oder rund 8 A.-St. pro kg leisten.

Es wird nun wohl selten vorkommen, dass ein Wagen seine volle Leistung ohne Unterbrechung hergeben muss, und da die Kapacität jeder Batterie mit der Länge der Entladung wächst, so wird es in der Regel genügen, wenn die Batterie etwa bei 5—6stündiger Entladung 8 A.-St. per kg leistet. Oder, wenn die Batterie ein grössere spezifische Leistungsfähigkeit hat, wird ein geringeres Batteriegewicht als 700 kg für den verlangten Betrieb ausreichen. Hat die Batterie eine geringere spezifische Leistung, so kann nicht mit einer Ladung der Tagesbetrieb von ca. 50 km aufrecht erhalten werden.

Für stationäre Batterieen schwankt die Kapacität per kg zwischen 3 und 5 A.-St., und ist hieraus erkenntlich, dass eine Automobilbatterie nur ca. das halbe Gewicht haben darf oder die doppelte spezifische Leistung haben muss, um überhaupt den obigen Betriebsbedingungen genügen zu können.

Die Ersparniss des Gewichtes lässt sich in drei Richtungen erreichen. Erstens kann man die Kasten leichter machen; es geschieht dieses durch Verwendung von Hartgummikästen an Stelle von Glaskästen oder Holzbleigefässen. Zweitens kann man das Säuregewicht verringern, indem man die Plattenabstände und die Abstände zwischen Platten und Kasten verringert. Da eine Amperestunde stets eine bestimmte Menge reiner Schwefelsäure verbraucht, so geht mit der Verringerung des Säurequantums notwendig eine Erhöhung der Konzentration derselben Hand in Hand; dieselbe hat zugleich den Vorteil, die Betriebsspannung der Zellen zu erhöhen. Die Verringerung des Plattenabstandes hat andererseits den Nachteil, dass, wenn nicht besondere Vorkehrungen getroffen werden, die Platten sich bei geringer Durchbiegung berühren und die Zelle durch Kurzschluss unbrauchbar wird. Am besten hat sich bisher hiergegen die Verwendung gewellter, perforierter Zwischenwände aus Hartgummi bewährt (D. R. G. M. 3625 der Kölner Accumulatorenwerke Gottfried Hagen). Auch die ersteren ausländischen Fabriken für Automobilzellen, wie die Société Fulmen in Paris, sind auf diese Konstruktion gekommen, nachdem alle Versuche mit an die Positiven gelegten ungewellten, gelochten Zwischenwänden in Verbindung mit Isolierstäben daran gescheitert waren, da diese anliegenden Wände die Cirkulation der Säure zu stark beeinträchtigten, das Aufsteigen der Gasblasen erschwerten und das Zubodensinken abgelöster Teile aktiver Masse verhinderten. Auch die Versuche mit gelatinösem Elektrolyt darf man als gänzlich gescheitert betrachten, und dürften in Kürze alle Versuche, das flüssige Elektrolyt durch Trockenfüllungen zu ersetzen, ein gleiches Schicksal teilen, denn eine schnelle Cirkulation der Säure ist in ihnen unmöglich. Sie werden daher besonders bei schnellen Entladungen sehr hohen inneren Widerstand und Herabsetzung der Kapacität zeigen, und die Gasblasen werden bald kleine Hohlräume und Kanäle durch die Trockenfüllung bilden, die sich

voll abgefallener aktiver Masse setzen und allmählich zu Kurzschluss führen. Ausserdem wird der Säureraum durch das Volumen der Trockenmasse erhöht, und das Gewicht desgleichen. Die Montage mit Hartgummizwischenwänden in Wellenform ist allerdings recht teuer, und wäre es daher mit Freuden zu begrüssen, wenn ein zuverlässiger, billiger Ersatz für sie gefunden werden könnte.

Wenngleich die Gewichtsersparnisse an Kasten und Säure nicht zu vernachlässigen sind, so genügen sie doch nicht, um die notwendige Erhöhung der spezifischen Leistung auf etwa das Doppelte gegenüber stationären Zellen herbeizuführen, denn das Gewicht der Elektroden in letzteren beträgt etwa 50—60%. Es muss daher auch eine wesentliche Verringerung im Gewicht der Elektroden erreicht werden. Dieses kann selbstredend nur auf Kosten der Haltbarkeit derselben geschehen. Man darf daher an Automobilzellen nicht die Anforderungen bezügl. Haltbarkeit der Elektroden stellen, die wir an stationäre Zellen zu stellen gewohnt sind, zumal mit der Verringerung des Gewichtes, die selbstredend nur durch Verwendung schwächerer Bleiträger für die aktive Masse und Verwendung dünner Platten erreicht werden kann, eine wesentliche Erhöhung der Beanspruchung der Platten, sowohl in chemischer Hinsicht durch grössere Stromentnahmen, als auch in mechanischer Hinsicht durch die fortwährenden Stösse Hand in Hand geht.

Von den drei z. Z. benutzten Accumulatorensystemen, sog. Grossoberflächenplatten, Gitterplatten und Masseplatten eignet sich nur das zweite für Automobilbatterieen. Mit Grossoberflächenplatten lässt sich die spez. Leistung von 8 A.-St. per kg nicht erreichen. Sie können daher nur dort in Frage kommen, wo es sich um Zurücklegung kurzer Strecken handelt, nach welchen eine Nachladung möglich ist, also etwa für den Betrieb von Omnibussen etc. Für diesen Zweck bewähren sie sich insofern besser als die anderen Systeme, als sie eine wesentlich schnellere Aufladung vertragen, also bei ihnen die Haltezeiten auf den Endstationen möglichst kurz gehalten werden können. Die Masseplatten eignen sich für Automobilbetrieb überhaupt nicht, da in ihnen die Stromverteilung eine für die hohen Beanspruchungen gänzlich ungenügende ist, und daher ganze Felder in Kürze ausfallen oder den Kontakt mit dem Träger verlieren. Mit Gitterplatten lässt sich sowohl die erforderliche spez. Leistung als auch mässige Haltbarkeit erreichen, doch muss die Herstellung derselben eine äusserst sorgfältige sein, damit die Bleisalze nicht den Halt in sich sowie mit dem Träger verlieren. Als Gitter wird entweder ein leichtes Doppelgitter benutzt (Fulmen), dessen beide Hälften durch Nietung verbunden sind, oder E. P. S.-Gitter und verwandte Konstruktionen. Nach unseren Versuchen (Kölner Accumulatorenwerke Gottfried Hagen) ist für diesen Zweck ein einfaches E. P. S.-Gitter gut zu verwenden, sobald man nur dafür sorgt, dass der Einbau der Zellen ein möglichst geschlossener ist, und die Wellen der Hartgummizwischenwände so fest gegen die Platten liegen, dass ein Spalten der Füllmassekerne unmöglich ist. Wir begannen unsere diesbezüglichen Experimente vor ca. 2 Jahren auf Anregung der Kölner Elektricitätsgesellschaft vorm. Louis Welter & Co. und gelangten gegen Neujahr 1899 nach vielen missglückten Versuchen zu einer Konstruktion, die uns ziemlich befriedigte.

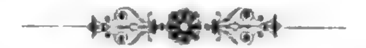
Für positive und negative Platten wird ein Gitter aus Hartblei benutzt, welches nur 3 mm Stärke hat, und etwa 15 × 15 mm Maschenweite besitzt. Die Platten sind 130 mm breit, 200 mm hoch, und werden mit ca. 3 mm Abstand montiert, wobei die negativen mit 25 mm hohen Beinen auf dem Kastenboden stehen und die positiven an Hartgummistäben auf den negativen hängen, damit sie sich nach unten frei ausdehnen können. Durch Verwendung einer besonders präparierten Füllmasse ist es uns gelungen, letztere im Gitter fest und haltbar anzubringen und eine Leistung von 10 A.-St. per kg bei 5stündiger Entladung zu erreichen. Zwischen den Platten liegen gewellte, gelochte Hartgummiplatten von 1/2 mm Dicke. Positive und negative Platten sind unter sich durch Wasserstoffschmelzung verbunden. Die Verbindungsleiste ist gleichfalls aus Hartblei gegossen und trägt oben einen Gewindeteil mit Doppelmutter zur Aufnahme der Zellenverbindungen. Der Gewindeteil ist mittels Weichgummistopfen durch den Deckel des Kastens geführt, welcher gleichfalls aus Hartgummi besteht, und durch einen Verguss fest mit dem Kasten verbunden ist. Ein kleines Loch im Deckel dient zum Entweichen der Gase, ein grösseres, das durch einen Gummistopfen geschlossen ist, zum Nachfüllen der Säure.

Die erste dieser Batterieen wurde im März 1899 an die Kölner Elektricitätsgesellschaft vorm. Louis Welter & Co. geliefert, und dient seit dieser Zeit zum Betriebe eines Original-Kriegerwagens, der teils zu Geschäftszwecken, teils zum persönlichen Gebrauch

der Direktoren benutzt wird. Der Wagen wiegt ca. 1200 kg und fährt bis 30 km/Stunde. Ende April 1900 wurden die Zellen, nachdem bisher keinerlei Reparatur vorgenommen war, gereinigt, und zeigte sich hierbei, dass die negativen Platten noch tadellos waren, während die positiven Platten zwar etwas Masse verloren hatten, aber voraussichtlich noch längere Zeit den Betrieb werden versehen können. Der Wagen war vor der Reinigung der Batterie noch über 60 km mit einer Ladung auf ziemlich aufgeweichter Chaussee gefahren, und hat die Batterie noch heute ihre anfängliche Kapacität von ca. 120 A.-St. bei 5 stündiger Entladung. Diese günstigen Erfolge bestimmten die K. E. G. für den von ihr einzurichtenden Droschkendienst in Köln und Düsseldorf den Kölner Accumulatorenwerken vorläufig 19 Batterieen in Auftrag zu geben, die erst teilweise in Betrieb gekommen sind. Hand in Hand mit diesen Versuchen gingen vom Frühjahr 1899 ab Versuche mit der Wagenbauanstalt von Heinrich Scheele in Köln. Dieselbe probierte die verschiedensten Modelle vom leichtesten Schnellfahrer bis zum schweren Lastwagen für 100 Ctr. Last durch, wobei bisher trotz mancher erschwerenden Umstände die Batterieen nie Gelegenheit zu Klagen gegeben haben. Im Laboratorium leisteten die Batterieen ca. 300 Entladungen mit 2 stündigem Strom, ehe eine Auswechslung der Platten erforderlich wurde, und dürfte man daher im Automobilbetrieb auf mindestens 150 Entladungen ohne jede Reparatur rechnen können. Da das Teuerste an den Zellen, der Hartgummikasten und die Zwischenwände, keiner nennenswerten Abnutzung unterliegt, genügt 30% des Listenpreises der Zellen p. a. mit Sicherheit zur Unterhaltung der Batterieen. Zu diesem Satze wird die Unterhaltung der Batterieen von der Fabrik für alle Städte, in denen sie ohnehin Beamte unterhält, übernommen. Eingehenderes über die Haltbarkeit der Batterieen und deren Verhalten unter den verschiedensten Beanspruchungen dürften die dieser Tage in Berlin ausgeführten Versuche der Automobilkonkurrenz ergeben.

Erwähnung mag noch ein Vorkommnis finden, welches besonders für Accumulatorenfabrikanten interessant sein wird. Von den mehr als 40 Batterieen die wir bereits geliefert haben, gelang es bei dreien nicht, im Betriebe die Kapacität zu erhalten, die sie vor dem Versand in der Fabrik gehabt hatten. Eingehende Untersuchungen zeigten, dass in den negativen Platten ein Teil der Füllmassefelder den Kontakt mit dem Gitter verloren hatte, was nur durch Frost, den die Platten vor der Formierung erlitten hatten, erklärt werden konnte, da die Platten genau so hergestellt waren, auch genau ebensoviel wogen wie andere, bei denen diese Erscheinung nicht aufgetreten war. Es geht hieraus hervor, wie sorgfältig man bei der Herstellung derartiger Platten verfahren muss.

Versuchsweise haben wir einige Wagen der Strassenbahn in Bremerhaven mit Zellen ähnlicher Konstruktion ausgerüstet. Die Batterieen wiegen nur ca. 2000 kg und genügen für ca. 140 km ununterbrochener Fahrt für die besetzt ca. 11 Tonnen wiegenden Wagen. Die Batterieen befinden sich seit Dezember 1899 in Betrieb und haben die schwersten Schneeverwehungen anstandslos durchgemacht, ohne dass bisher eine Auswechslung von Platten erforderlich geworden ist. Wie sie sich auf die Dauer bewähren, muss die Zukunft lehren; eine genügende Rentabilität würde erreicht sein, wenn die Zellen mindestens 6 Monate ohne Reparatur arbeiten, denn dadurch, dass keinerlei Nachladung am Tage erforderlich ist, ist die teure Wagenreserve reduziert.



Rundschau über Wissenschaft und Technik der galvanischen Elemente und Accumulatoren.

Eine Schutzvorrichtung für elektrische Verbindungen, die Überspritzen und Auftropfen von Flüssigkeiten oder einer dampferfüllten Atmosphäre ausgesetzt sind, giebt John Langton an. Fig. 225 zeigt einen Teil des Zellgefässes mit der Schutzvorrichtung; Fig. 226 ist eine Modifikation. *a* ist ein Stück vom Gefäss, das den Elektrolyten *b* enthält; *c* die eine Elektrode. Auf dem Rand der Zelle ruht der Klotz *d* aus Holz oder anderem isolierenden Material. Er trägt den als Polende dienenden Kupfertrog *e*. Dieser enthält eine wenig oder nicht leitende Verbindung, z. B. Wasser *f*, das die überspritzenden oder überkriechenden Salze löst und sie zurückhält. Die Elektrode *c* trägt einen Ansatz *g*, der durch einen passenden Kontaktschuh *g'* innerhalb des Wassers *f* mit dem Kupfertrog *e* in mechanischem Kontakt steht. Von Zeit zu Zeit wird die Flüssigkeit *f* erneuert, um Sättigung und Aus-

scheidung von Salzen zu verhindern. Statt aus leitendem Material kann der Trog *e* auch aus einem Nichtleiter bestehen. Die Verbindung der beiden

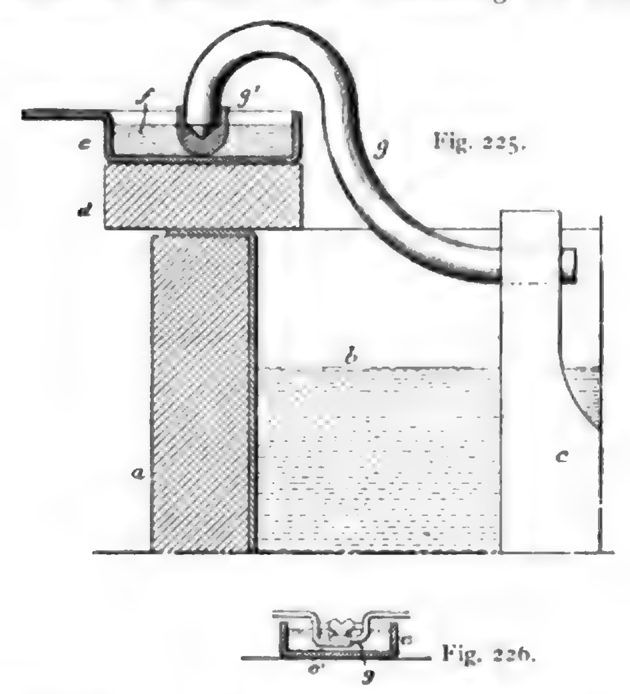


Fig. 225.

Fig. 226.

Klemmen $e^1 g$ zeigt Fig. 226. (Amer. P. 646149 vom 21. Juni 1899 und Amer. P. 646150 vom 1. August 1899; jede Patentschrift mit 2 Fig.)

Verbesserungen an Volta-Elementen[1]; von der Société d'Etude des Piles Electriques, Paris. Statt bei Batterien, in denen heisse Luft als Depolarisator wirkt, diese von der Aussenseite wirken zu lassen oder sie durch den Elektrolyten zu treiben, wird sie in das Innere der Kupferelektroden geführt. Jede positive Elektrode besteht

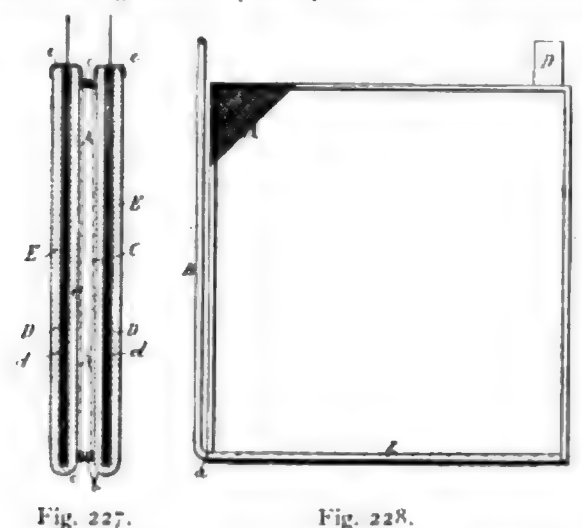


Fig. 227. Fig. 228.

aus zwei Kupferdrahtnetzen oder fein perforierten Kupferblechen, die in geringem gegenseitigen Abstand an ihren Kanten zusammengelötet sind, so dass sie einen flachen Kasten *A* (Fig. 228) bilden, in dessen unteren Teil bei *a* eine kleine Luftzuführungsröhre *B* führt. Die Röhre *B* erstreckt sich mit ihrem Teile *b* auf der Basis von *A* entlang und ist mit einer Anzahl Ausströmungsöffnungen versehen, welche die Luft gleichmässig innerhalb *A* verteilen. Auf jeder Aussenseite von *A* sind grossmaschige Kupferdrahtnetze *C* (Fig. 227) befestigt, die einen Teil der Elektrode bilden und durch Kupferbänder *c* um ihre Kanten herum zusammengehalten werden. Jede negative Elektrode besteht aus zwei Zinkplatten *D* an jeder Seite von *A*. Jede Platte *D* ist mit Pergamentpapier *d* und einer dicken Schicht Asbest *E* bedeckt. Diese Schicht *E* ist um die untere Kante der Platte *D* herumgebogen und wird oben durch die Celluloidbänder *e* zusammengehalten. Die Luftröhren *B* (Fig. 229) sind vertikale Abzweigungen der Röhre *F*, die mit der Pumpe *P* in Verbindung steht. Letztere presst von Zeit zu Zeit heisse Luft in die Elektroden *A*. Der Elektrolyt wird aus einem Reservoir *R* durch ein Rohr *G* mit dem Absperrhahn *r* zugeführt. Der erschöpfte Elektrolyt fliesst durch *H* nach *J* ab, kann dann regeneriert und wieder gebraucht werden. Die in die Elektroden *A* eingeführte heisse Luft bildet auf dem feinmaschigen Kupferdrahtnetz gleichsam eine dünne aktive Schicht, die auf die entstehenden

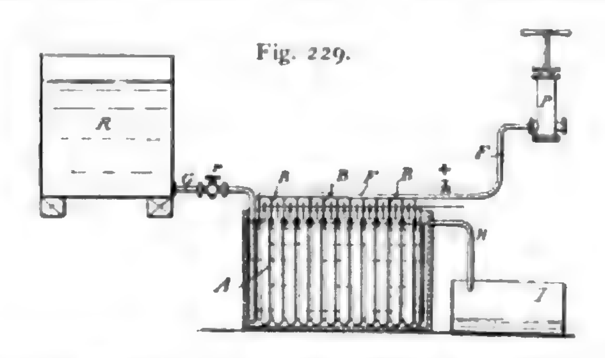


Fig. 229.

Wasserstoffbläschen einwirkt. Beim Einführen von Luft blähen die Kupfersäcke sich auf und treiben die Flüssigkeit zurück, die sich in unmittelbarer Berührung mit ihnen befindet. Beim Zusammensinken saugen sie eine neue Menge des Elektrolyten an. So werden beständig neue Teile des letzteren den Elektroden zugeführt. Statt Kupfer und Zink können auch andere geeignete Metalle als Elektrodenmaterial verwendet werden. (Engl. P. 9512 vom 5. Mai 1899; D. P. 109845 vom 31. Mai 1899.)

Bei einem **Primärelement** beschreibt Francis B. Badt einen luftdicht schliessenden, abnehmbaren Gefässdeckel und verbesserte mechanische Mittel zur raschen Depolarisation. Das Batteriegefäss *a* (Fig. 230) trägt am oberen Rande einen ringförmigen Trog a^1. Der lose aufsitzende Glasdeckel a^2 ist mit einer ringförmigen Rippe a^3 versehen, die in den mit Öl gefüllten[1] Trog a^1 taucht und so einen luftdichten Verschluss bewirkt. a^2 besitzt noch zwei Durchbohrungen, durch welche die mit Gewinde versehenen Stäbe $b^1 c^1$ der Elektroden *b c* führen. Beide sind in derselben

[1]) Vgl. C. A. E. S. 11.

[1]) Vgl. Amer. P. 576936 vom 9. Februar 1897.

Weise am Deckel befestigt. Z. B. hat der Stab b^1 kleineren Durchmesser als b, so dass ein Vorsprung b^2 gebildet wird, auf welcher der Zinkunterlagsring b^3 aufliegt. Auf b^3 ruht der b^1 dicht umfassende Gummiring b^4. Der Stab wird nun von unten durch den Deckel gesteckt, und dann über ihn wieder ein Gummiring b^5 und ein Zinkring b^6 gestreift. Die Schraubenmutter b^7 presst das Ganze fest und luftdicht zusammen. Auf die Mutter b^7 kommt eine ringförmige Zinkscheibe b^8, auf der mit der Flügelmutter b^9 der Zuleitungsdraht festgeschraubt wird. Um die Depolarisation der positiven Elektrode c, die aus einem hohlen Kohlenhalbcylinder besteht, zu erzielen, ist dieser an seiner Basis beträchtlich dicker als an seinem oberen Ende.

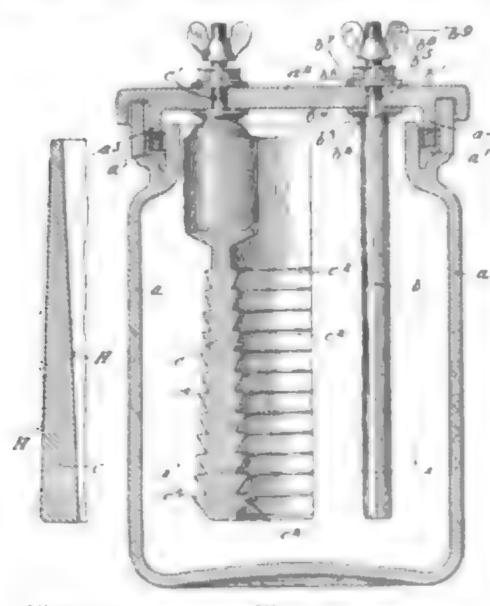


Fig. 231. Fig. 230.

Wie Fig. 231 zeigt, verlässt jede Wasserstoffblase H, nachdem sie eine gewisse Grösse erlangt hat, die Oberfläche der Elektrode c an der Stelle, wo sie ursprünglich entstand und steigt vertikal, wie es die punktierten Linien andeuten, durch den Elektrolyten empor. Um das Entweichen der Gasblasen noch zu unterstützen, sind die positiven Elektroden mit horizontalen Rillen versehen, deren vorspringende Teile $c^2 c^3$ scharfe Kanten besitzen, an denen die Gasblasen in Freiheit gesetzt werden. (Amer. Pat. 645992 vom 4. April 1898; Patentschrift mit 3 Fig.)

Vorrichtung zur Herstellung von Metallbändern. Es ist bekannt, dass, wenn ein geeignet angeschliffenes Supportwerkzeug einem Metallstück entgegengehalten wird, das sich in einer Drehbank dreht, beim Vorschub des Werkzeuges in einer Richtung parallel zur Achse des umlaufenden Werkstückes ein langer, sich zusammenrollender Span erzeugt wird. Der Querschnitt dieses Spans hängt dabei von der Form der Schneidkanten des Werkzeuges und dessen Vorschub ab. Wenn an Stelle des üblichen vollen umlaufenden Metallstückes ein Metallrohr der Behandlung untersteht und ein Werkzeug mit einer einzigen Schneidkante angesetzt wird, die von der Umfläche des umlaufenden Rohres bis zu seiner inneren Kante reicht, so kann das ganze Metallrohr in einen langen, lockenartigen bezw. sich zusammenrollenden Span verwandelt werden, indem man das Rohr sich drehen lässt und das Werkzeug gegen das Werkstück langsam in einer Richtung parallel zur Achse des umlaufenden Rohres vorschiebt. Eine Vorrichtung zur Herstellung derartiger Metallspäne und zu ihrer gleichzeitigen Aufwickelung, ebenso schnell wie sie erzeugt werden, auf einen Dorn, so dass der Span eine Spirale von ebenso vielen oder weniger Windungen bildet, als ursprünglich zur Herstellung des Rohres erforderlich waren, will The Porous Accumulator Company Ltd. besonders zur Fabrikation aufgewickelter Metallbandelektroden nach D. P. 102637 benutzen. Die Spiralwickelungen können derart zusammengedrückt werden, dass sie keinen viel grösseren Raum als das ursprüngliche Metallstück einnehmen, aus dem sie geschnitten wurden. Oder es können die Wickelungen so weit auseinanderstehen, dass ein Luftraum die einzelnen Wickelungen voneinander trennt. Dadurch, dass man die Spirale weniger Windungen als die Anzahl Windungen des Rohres beträgt, aus dem der Span geschnitten wurde, machen lässt, kann dieser in und auf sich selbst derart gebogen werden, dass er radial gekräuselt erscheint. Diese Kräuselung nimmt einen Teil des Luftraumes ein, der zwischen den einzelnen Wickelungen gebildet wird, wenn die Spirale derart hergestellt wird, dass sie einen grösseren Raum als das Rohr beansprucht, aus dem sie geschnitten wurde. Fig. 232 ist eine Seitenansicht, Fig. 233 ein Grundriss der Vorrichtung. Fig. 234 ist eine Oberansicht, zum Teil im Schnitt des Hauptteiles der Vorrichtung, in grösserem Maassstabe. Fig. 235 ist eine Endansicht, die einen Teil des Getriebes darstellt. Fig. 236 ist eine Ansicht, zum Teil im Schnitt des Reitstockes und der damit verbundenen Teile. In den Figuren bezeichnet 1 einen Reitstock auf einem gehobelten Bett, der den Hohldorn 2 trägt und dadurch gedreht wird, dass die Nutenscheibe 3 durch irgend eine geeignete Vorrichtung angetrieben wird. Auf einer Verlängerung dieses Dornes ist eine Schnecke 4 angeordnet, die in ein Schneckenrad 5 greift, das auf einer Spindel 6 steckt; diese Spindel wird von einem Gelenkrahmen 7 getragen, um Triebe verschiedener Grössen benutzen zu können. Auf der Spindel 6 ist ein lose aufgepasstes Kegelrad 8 angebracht, das durch die Kupplung 9 und 10, die auf der Spindel verschiebbar ist, zum Antriebe des Kegelrades 11 benutzt werden kann. Dieses ist auf der rechts- und linksgängigen Schraubenspindel 12 befestigt, die durch die ganze Länge des Maschinenbettes hindurchführt. Wenn diese Leitspindel ein Gewinde erhält, von dem beispielsweise 10 Umdrehungen auf 25 mm desjenigen Teils entfallen, der die Vorführung des Schneidwerkzeuges bewirkt, und $2\,^1/_2$ Umdrehungen auf 25 mm desjenigen Teils, der die

Zurückführung des Reitstockes veranlasst, so ist das Arbeitsergebnis die Herstellung einer Spiralwickelung, die einen Raum einnimmt, der fünfmal so lang wie die Länge des Metalles ist, aus dem die Wickelung geschnitten wurde. Von dem ersterwähnten Teile der Leitspindel wird in üblicher Weise ein Stahlsupport 13 bewegt. Mit dem zweiten Teil der Leitspindel, der Gewinde entgegengesetzter Richtung erhält, ist durch eine Mutter 14 der Reitstock 15 in Verbindung gebracht, der den Stahldorn 16 trägt. Dieser Dorn wird in derselben Richtung wie der Dorn 12 durch Zahnräder 17, 18, 19, 20 gedreht, die auf den bezüglichen Dornen und der Welle 21 befestigt sind, wobei wenigstens ein Teil dieser Welle kantig ausgebildet ist, um die Drehung des Dornes 16 unabhängig von seiner Lage auf dem Maschinenbette veranlassen zu können. Auf dem Schraubenansatz des Dornes 2 ist ein dreibackiges Futter 22 befestigt; die Bewegung der Backen wird durch den Hebel 23 geregelt. Auf dem Ansatze des Dornes 16 ist ebenfalls ein dreibackiges Futter 24 angeordnet, das durch den Hebel 25 bethätigt wird. Das rechtsseitige Ende der Welle 21 wird durch einen Träger 26 getragen, und am Ende der Welle ist eine Nutenscheibe 27 fest angebracht, die durch ein Band oder Seil mit der Scheibe 28 in Eingriff steht, die lose auf das Ende der Leitspindel 12 aufgesteckt ist. Mit dieser kann die Scheibe durch die Klauenkupplung 29 in Eingriff gebracht werden, die auf einer Feder der Leitspindel verschiebbar ist. Unmittelbar vor dem Maschinenbett ist eine Schiebestange 30 angeordnet, auf deren entgegengesetzten Enden mittels geeigneter Kurbelhebel 31, 32 die Klauenkupplungen 9 und 10 sowie 29 bewegt werden können, so dass jede dieser Kupplungen in Eingriff gebracht werden kann, ohne dass beide gleichzeitig in Eingriff sind. Auf dieser Gleitstange 30 sind zwei einstellbare Anschläge 33 und 34 in der Weise befestigt, dass die Bewegung des Supports 13 jede Kupplung ausser Eingriff bringt. Die Gleitstange kann auch durch den Handhebel 35 bewegt werden. Der Reitstock 15 kann eine zusätzliche Bewegung längs des Bettes erhalten, die durch eine steilgängige Schraube 36 geregelt wird. Diese ist an dem Reitstocke 15 derart befestigt, dass durch eine halbe Umdrehung des Griffes 37 der Reitstock etwa um 12 bis 15 mm nach jeder Richtung unabhängig von der Bewegung bewegt werden kann, die durch die Drehung der Leitspindel 12 veranlasst wird. Diese unabhängige Bewegung wird dabei dadurch ermöglicht, dass der obere Teil 38 der Mutter 14, die in den Reitstock 15 eintritt, eine geringere Grösse als die Öffnung in diesem Reitstock erhält. Die Zahnräder 17, 18, 19 und 20 können eine solche Anzahl von Zähnen erhalten, dass das Verhältnis der Drehung der Dorne 16 und 2 wie 1 : 5 ist. — Die Herstellung einer gekräuselten Bandspirale auf der vorbeschriebenen Maschine vollzieht sich in folgender Weise: Das Schneidwerkzeug 39 wird in den Werkzeughalter des Supports 13 eingesetzt und besteht zweckmässig aus einem Stück Werkzeugstahl

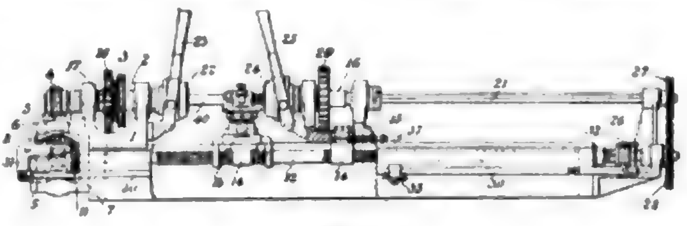


Fig. 232.

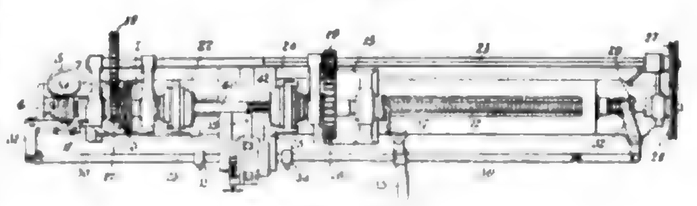


Fig. 233.

Fig. 234.

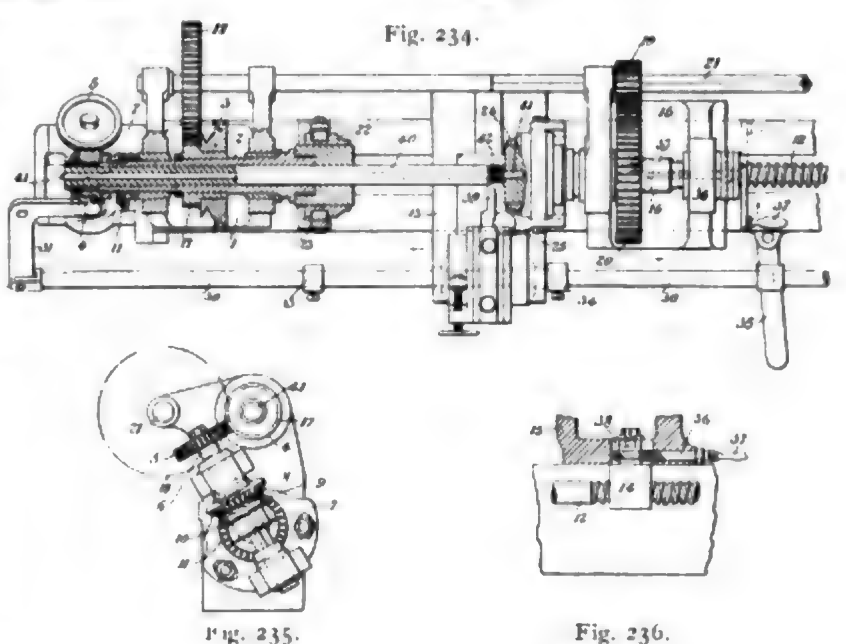


Fig. 235. Fig. 236.

von V-förmigem Querschnitt, dessen obere Fläche unter einem Winkel von etwa 60° gegen die linke Seite abgeschliffen ist, während die vordere Fläche einen Winkel von etwa 45° mit der Seitenfläche bildet. Das Werkzeug wird dabei derart genau eingestellt, dass die Schneidkante genau radial zur Mittellinie der Dornachsen gerichtet ist. Der Support 13 wird dann an das rechte Ende seiner Bahn angebracht, welche Bewegung den Reitstock mit seinem Futter 24 annähernd bis auf 12 bis 15 mm an das Messer des Supports 13 bringt. Das Metallrohr 40, das der Bearbeitung unterstehen soll, wird nunmehr durch den Dorn 2 geführt, so dass die rechtsseitige Kante des Rohres das Messer des Supports 13 berührt, und es wird dann das Rohr in dieser Stellung durch Bewegung des Hebels 23 festgespannt, der die Backen des Futters 22 schliesst.

Eine Stellspindel 41 von einem Durchmesser, der etwas geringer als die Bohrung des Metallrohres 40 ist, wird nunmehr durch den Dorn 16 durchgeschoben, so dass sie um die gewünschte Länge der Spiralwickelung vor dem Metallrohr 40 vortritt, und wird durch eine Bewegung des Hebels 25 festgespannt, durch den die Backen des Futters 24 an dem Dorne 16 bethätigt werden. Wenn die Maschine dann angelassen und der Handhebel 35 nach rechts bewegt wird, so wird die Leitspindel 12 in Eingriff gebracht und der Support 13 nach links und der Reitstock 15 nach rechts bewegt. Um die ersten paar Windungen des Metallbandes 42 auf der Spindel 41 und dem Futter 24 festzulegen, ist dieser Bewegung des Reitstockes nach rechts durch eine schnelle Bewegung des Handhebels 37 entgegenzuwirken, die das Futter 24 ein wenig zurück nach links wirft, so dass der erste Teil des Bandspans gegen die Flächen des Futters sowie auf der Spindel festgeklemmt wird. Das Metallrohr 40 wird dann weiter zu einem Span geschnitten, der infolge seiner sehr geringen Stärke gekräuselt wird, und zwar so schnell, als er erzeugt wird, weil die Drehgeschwindigkeit der Spindel viel geringer als die des Rohres ist. Das gekräuselte Band wird dann auf die zurückgehende Spindel aufgewickelt, bis der Support 13 mit dem Stellanschlage 33 in Berührung kommt, und die Gleitstange 30 derart bewegt, dass die Kupplung 9, 10 ausser Eingriff gebracht wird, die Bewegung des Supports aufhört und das Band abgeschnitten wird. Dann wird der Griff 37 zurück in seine ursprüngliche Lage gebracht, wodurch der Rückgang des Reitstockes vermehrt wird, so dass die Spindel bei Bewegung des Hebels, der die Backen des Futters auf dem Reitstockdorn öffnet, herausgezogen werden kann. Eine Bewegung des Handhebels 35 nach links bringt dann die Kupplung 29 in Eingriff, wobei die Bewegung der Leitspindel umgekehrt wird, um beide, Support und Reitstock, in eine Lage zu bringen, dass ein weiterer Schnitt ausgeführt werden kann. (D. P. 106793 vom 30. Dezember 1898; Kl. 49.)

Einen **Accumulator,** der im Vergleich zu seinem Gewicht einen hohen Wirkungsgrad besitzt, will Henry J. Cogswell herstellen. Fig. 237 ist die Seitenansicht. Fig. 238 und 239 zeigen einen Elektrodenkern mit der Hülle aus Weichblei, am oberen Ende im Längsschnitt. Fig. 240 und 241 stellen die Befestigungsweise einer Elektrode an der Verbindungsplatte dar, Fig. 241 mit Klemmschraube. *a* ist ein Gefäss zur Aufnahme des Elektrolyten und des Gitters *b*. Dieses Gitter besteht aus einer Bodenplatte *d* und einer oberen Platte *c*, zwischen denen die einzelnen Elektroden *e*, abwechselnd positive und negative, und zwar die negativen in elektrischer Verbindung mit der Bodenplatte, die positiven mit der oberen Platte, befestigt sind. Jede Elektrode ist von der Platte mit entgegengesetzter Polarität durch den Hartgummiknopf *i* isoliert. Die Hartgummistücke *i* bewirken, dass die positiven Elektroden mit ihren unteren Enden weit genug vom Boden abstehen, so dass nicht durch Herabfallen und Ansammeln aktiver Masse am Boden Kurzschlüsse eintreten können. Jeder Hartgummiknopf *i* trägt eine Schraubenspindel i^1 zum Einschrauben in die Fassungen $c^1 d^1$ der Platten *c d*. Das entgegengesetzte Ende des Knopfes *i* hat eine Fassung i^2 für das Elektrodenende (Fig. 240). Letzteres wird bei Anbringung einer Klemmschraube *k* verlängert und durch die isolierende Schraubenspindel geführt. Zwischen *k* und der Platte wird noch die isolierende Unterlagscheibe k^1 angeordnet (Fig. 241). Jede

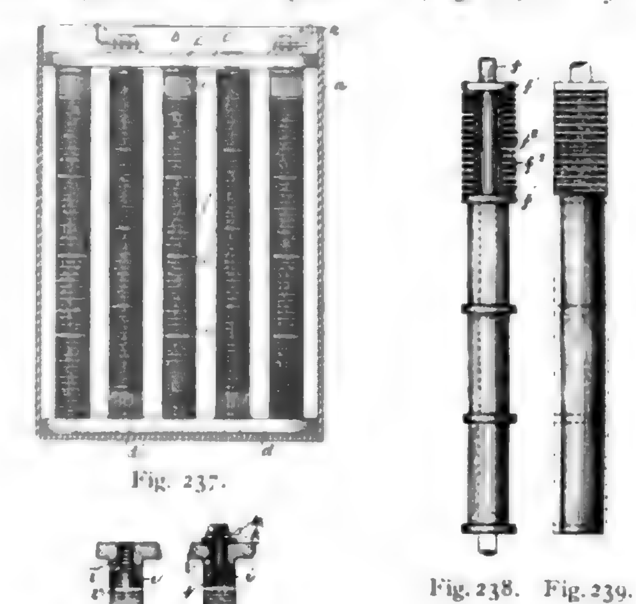


Fig. 237.

Fig. 238. Fig. 239.

Fig. 240. Fig. 241.

Elektrode *e* besteht aus einem Hartbleikern *f*, der in gewissen Zwischenräumen mit den Flanschen f^1 aus demselben Material versehen ist. Diese Flanschen sollen ein Werfen der Elektroden verhindern und der Ausdehnung und Zusammenziehung der aktiven Masse, die zwischen den Flanschen gehalten wird, entgegenwirken. Um den Kern *f* herum und dicht mit ihm vereinigt ist ein Mantel oder Cylinder von Weichblei (Fig. 238 unten). Er ist in passender Weise mit den Einschnitten f^3 versehen. Diese durch die scheibenähnlichen Flansche f^2 begrenzten Einschnitte f^3 werden mit aktiver Masse gefüllt. Die Elektrode in Fig. 239 besteht ganz aus Weichblei und die Anordnung ist wesentlich dieselbe wie in Fig. 238. Der Elektrolyt kann zwischen den einzelnen Elektroden leicht und ungehindert zirkulieren. (Amer. P. 646894 vom 5. Februar 1900; übertragen auf die Hartford Accumulator Company; Patentschrift mit 7 Fig.)

Verbesserte Accumulatorenbatterie. Victor Cheval und Joseph Lindeman bezwecken eine möglichst innige Verbindung beider Elektroden und die rationellste Ausnutzung des aktiven Materials. Die eine Elektrode besteht aus einem Satz von Elementen in Kerzenform (Fig. 243), die aus dem

aktiven Material *z* bestehen, das in eine Hülle *x* aus isolierendem Stoffe eingebracht wird. Diese isolierende Hülle ist von einer grossen Anzahl kleiner Löcher durchbohrt, an ihrem unteren Ende vollständig geschlossen und besitzt cylindrische oder prismatische Gestalt. Zur Stromzuleitung dient ein centraler Kern *y* aus Kohle oder Blei mit einer kleinen Armatur *w* am oberen Ende aus Hartblei, die in den dünnen Bleistab *v* ausläuft. *v* ist an

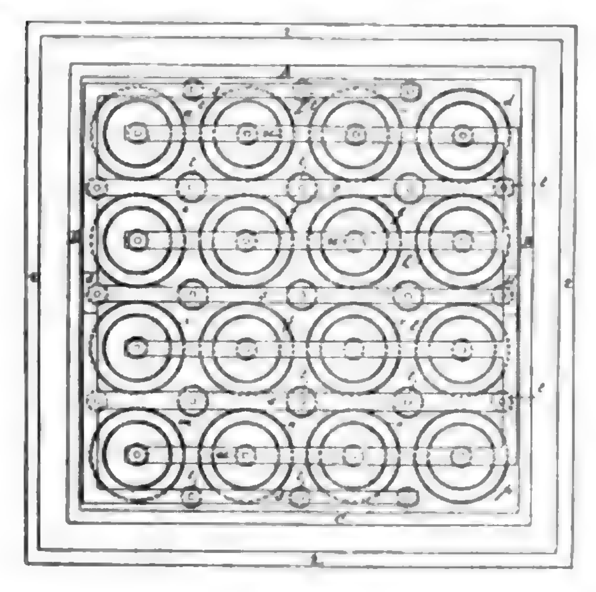


Fig. 242.

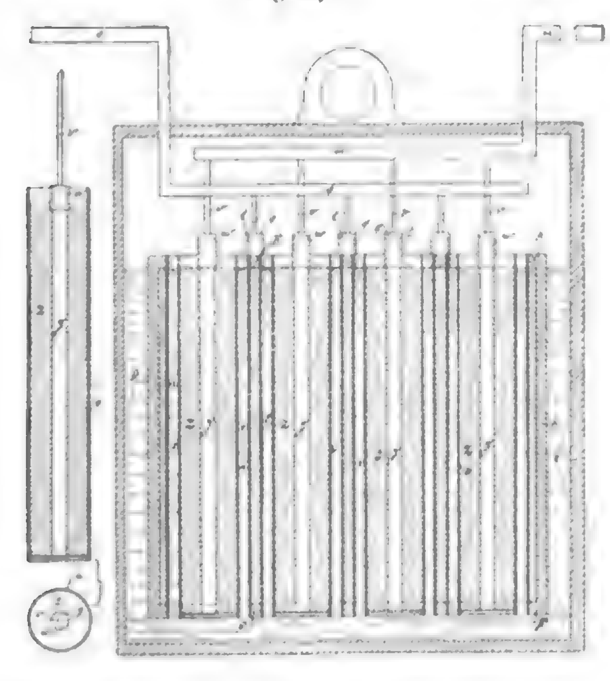


Fig. 243. Fig. 244.

den Verbindungsstreifen *u*, der die einzelnen Teilelektroden vereinigt, angelötet. Die Isolation der einzelnen Kerzen-Elektroden wird durch Einsetzen in andere isolierende und perforierte Hüllen erreicht. Diese Hüllen *a*, *b*, *c* bis *p* (Fig. 242) sind mit ihren oberen und unteren Enden an zwei horizontalen Platten *E F*, die mit entsprechenden Öffnungen versehen sind, in passendem Abstande befestigt. *E* und *F* werden durch die durchbohrten Seitenwände *A B C D* aus isolierendem Material in ihrer Lage festgehalten. Um die Kerzen-Elektrode herum ist die andere Elektrode angeordnet. Zu diesem Zwecke werden die Zwischenräume zwischen den isolierenden Hüllen *a*, *b*, *c* . . . *p* einerseits, und zwischen ihnen und den Stützwänden *A B C D* andererseits mit aktiver Masse ausgefüllt. Als Stromzuführung dienen die Kohlen- oder Bleistäbe *t t* (Fig. 242 und 244), die in die aktive Masse der

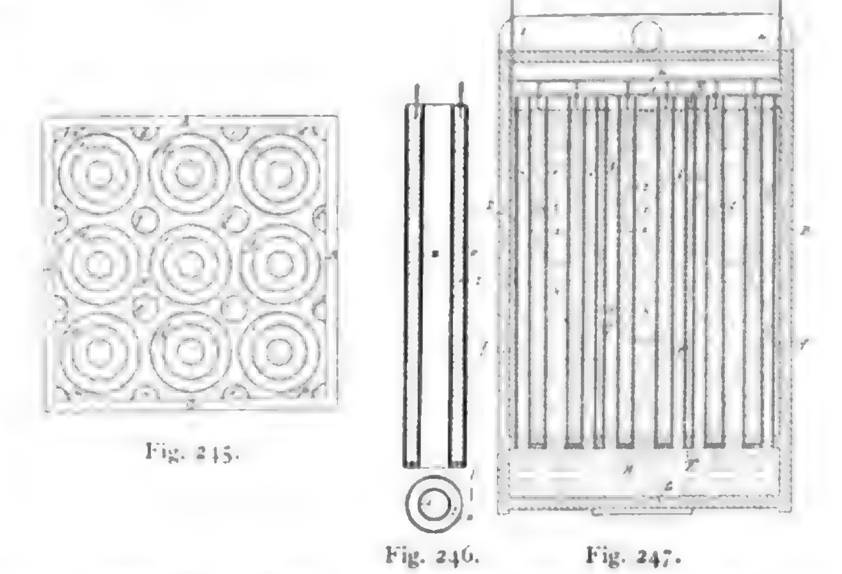


Fig. 245. Fig. 246. Fig. 247.

zweiten Elektrode hineinreichen und mit ihrer Armatur *q* aus Hartblei an die Verbindungsstreifen *s* angelötet sind. Das so hergestellte Element wird in das Gefäss *r* eingesetzt und formiert. Sein Vorteil besteht in geringem Gewicht, guter Isolation, freier Cirkulation des Elektrolyten und langer Lebensdauer. Eine Modifikation des Elements, die das Gewicht noch mehr herabsetzt, zeigen Fig. 245—247. Die eine Elektrode besteht wieder aus einem Satz Kerzen-Elektroden. Nur ist in diesem Fall das aktive Material zwischen zwei konzentrische, perforierte Isolationshüllen $x\,x^1$ eingebracht. *x* ist unten geschlossen (Fig. 246), lässt aber den inneren Kreis offen, um dem Elektrolyten *H* den Zugang zur inneren Oberfläche von x^1 zu gestatten. In die aktive Masse tauchen mehrere Kohlen- oder Hartbleikerne, die an die Verbindungsstäbe *u* angelötet sind. Bei der anderen Elektrode umgeben isolierende, perforierte Hüllen *a*, *b*, *c* . . . *i* (Fig. 245 und 247) jede einzelne Kerze und sind mit ihren Enden wieder an den einzelnen horizontalen Platten *E F* befestigt. *E* und *F* werden durch die vier wasserdichten Seitenwände *A B C D* des Gefässes mit dem ebenfalls dichten Boden *G* festgehalten. Kleine perforierte Hüllen a^1, b^1, c^1 . . . p^1 (Fig. 245), gleichfalls an *E* und *F* befestigt, gestatten dem Elektrolyten den Zutritt zum aktiven Material *q*, das zwischen all diese Scheidewände und den wasserdichten Gefässwänden eingefüllt ist. In diese aktive Masse reichen Stromzuleitungsstäbe, die durch die Verbindungsstreifen *s* vereinigt sind. (Engl. P. 2077 vom 1. Februar 1900.)

Verbesserungen an Accumulatorenbatterieen von Pascal Marino[1]). Jede positive Elektrode besteht aus einem dünnen glatten oder gerieften Bleiblech, das mit zahlreichen Durchbohrungen versehen ist. Es wird durch einen Pinsel mit einer oder mehreren aufeinanderfolgenden Lagen aktiver Masse bedeckt, die entweder nur aus Mennige oder aus einem Gemisch feinpulverisierter Mennige und Graphit besteht. Um das aktive Material flüssig und anhaftend zu machen, wird es mit einer Flüssigkeit vermengt, die folgendermassen hergestellt wird: 10 g trockene Schiessbaumwolle werden in ein tiefes Gefäss gebracht und so viel destilliertes Wasser hinzugegeben, dass die Baumwolle davon bedeckt wird. Dann fügt man 55 g Ätznatron oder Ätzkali hinzu. Unter Erwärmen löst sich das Alkali und zerlegt dabei die Schiessbaumwolle. Nach Beendigung der Reaktion erhält man eine tiefbraune Lösung, der noch Benzin oder ähnliche Kohlenwasserstoffe hinzugesetzt werden, um vom Metall die Fettschicht abzulösen und die aktive Masse besser haftend zu machen. Das Ganze wird mit der aktiven Masse gemischt und auf die Bleibleche aufgestrichen. Jede negative Elektrode besteht aus einem glatten oder gerieften, durchbohrten oder nicht durchbohrten Blech aus Blei, Aluminium oder anderem Metall, das ebenso mit aktiver Masse — diesmal statt Mennige mit Bleiglätte — bedeckt wird wie die positive Platte. Poröse Scheidewände aus Asbest, Magnesia, unglasiertem Porzellan oder dergleichen trennen die positiven von den negativen Elektroden. Ein vollständiges Element besteht aus einer Anzahl übereinandergeschichteter Platten (Fig. 248), abwechselnd

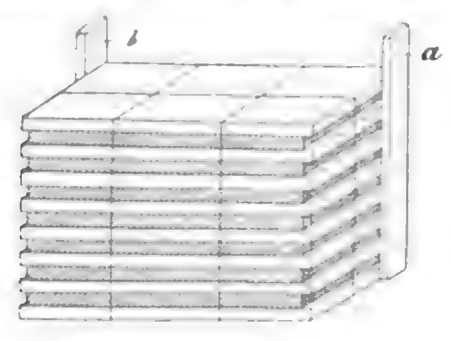


Fig. 248.

positiver und negativer, die von den porösen Scheidewänden eingeschlossen sind. Die Fahnen der positiven wie der negativen Elektroden sind an die Zuleitungsstreifen *a* und *b* gelötet, die das Ganze starr machen. Ausserdem ist das Element noch fest mit nichtleitenden säurefesten Bändern zusammengeschnürt. Zum Beweise dafür, dass die porösen Zwischenwände keinen inneren Widerstand hervorrufen, wird angeführt, dass 1 kg Elektroden — aus wenigstens 5 Plattenpaaren bestehend — nach 10stündiger Formation in dem weiter unten beschriebenen Blei- und Ammoniumsulfatbad $2^1/_2$ V. und 10—12 A. gaben. Der Elektrolyt besteht aus destilliertem oder Regenwasser, dem Phosphorsäure oder überhaupt eine beliebige Sauerstoffverbindung des Phosphors hinzugefügt wird. Beim Entladen wird nicht alles Bleisuperoxyd reduziert, und dadurch werden Gegenströme erzeugt, die Unregelmässigkeiten beim Laden und Entladen im Gefolge haben. Dieser Übelstand wird durch tropfenweisen Zusatz von unterphosphoriger Säure zum Elektrolyten vermieden, und hierdurch eine vollständige und allmähliche Reduktion des Superoxyds während des Entladens erzielt. Die Formation erfolgt in einer Lösung aus Zuckerglycerat von Calcium, Barium oder Strontium, die z. B. aus 15—20 T. Zucker, 10—12 T. Calciumglycerat und 100 T. Wasser besteht. Um die Formation zu beschleunigen, bringt man die Elektroden erst noch in einen Elektolyten aus Blei- und Ammoniumsulfat, den man erhält, wenn man Bleiacetat mit überschüssiger Schwefelsäure fällt und den Überschuss an Schwefelsäure und die freigewordene Essigsäure mit Ammoniak absättigt. (Engl. P. 11424 vom 1. Juni 1899; Patentschrift mit 4 Figuren.)

[1]) Vgl. Ung. P. 17311, S. 169 ds. Ztschr.

Verbesserungen an Accumulatoren. Percy Prestwich will eine vergrösserte aktive Oberfläche und damit rasches Entladen des Accumulators er-

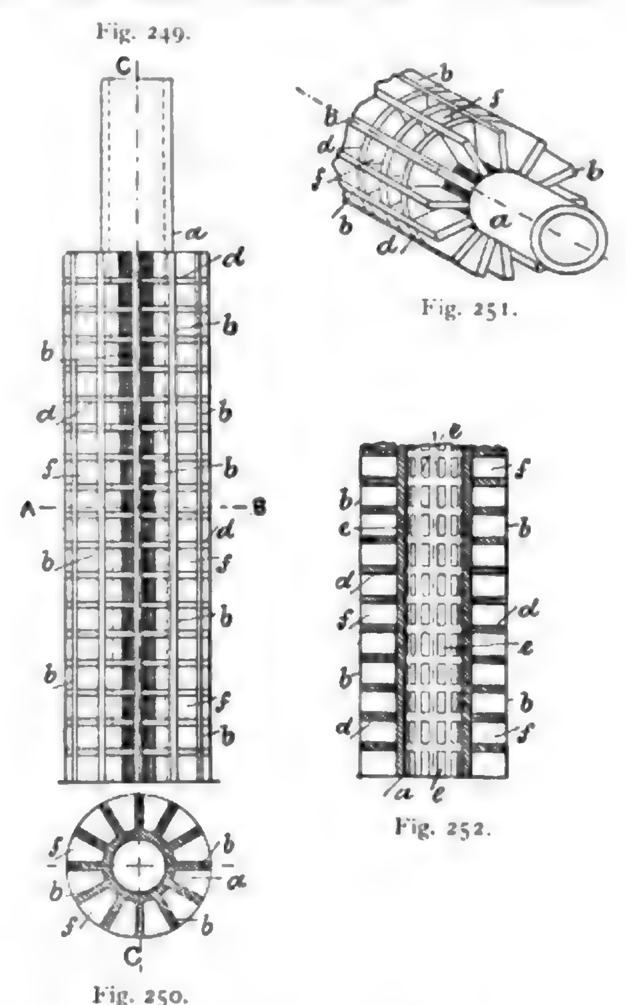


Fig. 249. Fig. 250. Fig. 251. Fig. 252.

zielen, ohne die Platten zu zerstören. Fig. 249 ist die äussere Ansicht der Elektrode, Fig. 250 ein Schnitt nach der Linie *AB*; Fig. 252 ein Schnitt

nach *CC*; Fig. 251 zeigt einen Teil der Elektrode in perspektivischer Ansicht. Die Elektrode besteht aus einer vertikalen Metallröhre *a*, die runden oder vieleckigen Querschnitt besitzt. Von dieser Röhre *a* gehen strahlenförmig Flügel oder Vorsprünge *b* aus. Zwischen den Flügeln *b* und den Schlitzen *e* (Fig. 252) sind Querwände *d* angebracht, wodurch die Hohlräume oder Zellen *f* entstehen. Letztere sind mit aktiver Masse ausgefüllt. (Engl. P. 6873 vom 30. März 1899.)

Den trogförmigen Masseträger für Sammlerelektroden nach D. P. 107725[1]) ändern v. d. Poppenburgs Elemente und Accumulatoren, Wilde & Co. so ab, dass er aus nicht leitendem Stoff hergestellt wird, und dass die Stromableitung durch Metallstreifen erfolgt, die so in den Masseträger eingelegt sind, dass der elektrische Strom gezwungen wird, nur durch die wirksame Masse zu gehen. Durch diese Einrichtung des Trägers

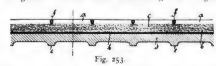


Fig. 253.

sollen nicht nur Stromverluste vermieden, sondern auch bei abwechselnd übereinander liegenden positiven und negativen Trägern verhindert werden, dass ein etwaiges Abbröckeln der wirksamen Masse einen Kurzschluss im Sammler hervorbringen kann. Der Masseträger (Fig. 253 Längsschnitt, Fig. 254 Querschnitt) hat die langgestreckte Trogform *a* mit einer unteren Längsrippe *d*. Auf diese ist der Stromleiter *b* und über ihm die wirksame Masse *c* angeordnet. Die Querrippen des Trägers werden aus einzelnen Stäben *f* gebildet, die mit ihren an den Enden vorhandenen Ausschnitten über die oberen, entsprechend ausgeschnittenen Ränder des Troges greifen und diese gegeneinander absteifen. Die untere Längsrippe des Trägers ist zweckmässig mit Erhöhungen *e* versehen, mit denen sie auf den Querrippen *f* des darunter befindlichen Troges aufliegt, so dass der Elektrolyt bequem an die wirksame Masse herantreten kann. (D. P. 109881 vom 5. April 1899; Zusatz zu D. P. 107725 vom 2. Juni 1898.)

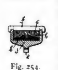


Fig. 254.

Accumulator. Elmer A. Sperry beabsichtigt, das Herausfallen aktiver Masse aus den Trägern zu vermeiden. Hierzu versieht er die gerippten Elektroden mit einer festen Randeinfassung *n* (Fig. 255) und stützt sie auf die Leisten *a*, die unabhängig von dem mit Deckel *E* geschlossenen Gefäss *A* sind, aber aus gleichem Material wie dieses bestehen. *bb* sind die freien Räume zwischen den Stützleisten *a*. Auf den letzteren ruhen die negativen Platten *NNN* und die positiven *PP* (Fig. 256). Die Endleisten a^1 bilden einen Teil der Zelle. Der feste Rand *nn* läuft in die Fahnen *CC* aus, die durch *D* (Fig. 256)

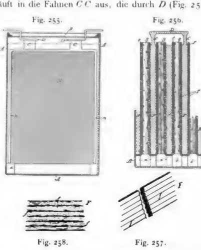


Fig. 255. Fig. 256. Fig. 258. Fig. 257.

miteinander verbunden sind. Die Elektroden sind nun von einer Platte aus Fasermaterial umgeben. Die Fasern liegen parallel innerhalb der Platte, die zur grösseren Steifigkeit noch mit Rippen, die den Fasern parallel laufen, versehen ist. Das faserige

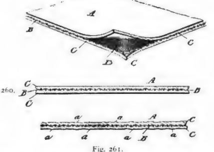


Fig. 259. 260. Fig. 261.

Material besteht aus Sulfit-Cellulosefaser, die leicht durchdringlich für den Elektrolyten ist. Diese Faserhülle *F* zeigen Fig. 256, 257 und 258; *fff* sind die einzelnen Fasern, $f^1 f^1$ die Rippen. Die Faser wird während ihrer Herstellung mit Schwefeldämpfen behandelt, und die Faserplatte wird so gross hergestellt, dass sie die Elektrode beiderseits umhüllt. Die Zwischenräume zwischen den einzelnen mit den Faserhüllen umgebenen Elektroden werden durch

[1]) Vgl. C. A. E. S. 79.

Digitized by Google

gewellte und perforierte Hartgummi- oder Celluloidblätter S aufrechterhalten (Fig. 256).

In einem Zusatzpatente wird zur Erhöhung der Festigkeit und Steifigkeit der Faserhülle ein Zusatz von Nitrocellulose (Pyroxylin) empfohlen. Fig. 259 zeigt die Faserhülle A, bei der zwischen die beiden Sulfit-Celluloseschichten C eine netzförmige Schicht B von Pyroxylin eingepresst ist. Fig. 260 und 261 sind Querschnitte der Platte A mit glatter bezw. geriefter Oberfläche. (Amer. P. 646922 vom 19. Aug. 1898, übertragen auf die Cleveland Machine Screw Company, Patentschrift mit 5 Fig., und Amer. P. 646923 vom 7. Oktober 1899.)

Sammlerplatte und deren Herstellungsweise.

Pedro G. Salom presst Schwammblei in geeigneter Form und unter passendem Druck zu Sammlerplatten, die gegenüber den gegossenen Bleiplatten und den mit aktiver Masse erfüllten Gittern den Vorzug geringerer Dichte, leichterer Oxydierbarkeit durch den elektrischen Strom und niedrigerer Herstellungskosten haben und dabei doch so zusammenhängend und gleichmässig sind, dass sie beim Hantieren oder während der Formation nicht zerstört werden. Die Stärke des beim Pressen der Platten aufgewendeten Druckes wird von der späteren Verwendungsart der Platten abhängig gemacht. Platten, die starke Entladungen aushalten sollen, werden bei der Herstellung stärkerem Drucke unterworfen und sind daher dichter als Platten für niedrige Entladestromstärken, welche weniger stark gepresst werden. Die Platten können entweder ebene oder zur Vergrösserung der aktiven Oberfläche beliebig gestaltete Flächen besitzen. (Amer. P. 647426 vom 1. November 1898; übertragen auf die Electrical Lead Reduction Company.)

Der Vorschlag ist schon früher gemacht worden.
D. Schriftl.

Verbesserungen an Sekundär-Batterien von Job Thomas Niblett und Malcolm Sutherland zeigen die Figuren, wovon 262—265 Grundplatten in Ansicht und Querschnitt, 266 eine poröse Stützplatte im Querschnitt und 267 die Anordnung einer Anzahl Platten giebt. Die gegossenen oder gestanzten Platten A haben an ihren Kanten einen Flansch a^1, der entweder nach einer Seite (Fig. 262) oder nach beiden Seiten (Fig. 263) über das Blech a hervorsteht. Dieser Flansch bildet mit dem Blech a eine Art Behälter, der zur Aufnahme des aktiven Materials b (Fig. 267) dient. Das metallische Blech a kann entweder glatt (Fig. 262 und 263) oder, um die aktive Masse besser haftend zu machen, durchbohrt oder gitterartig ausgestaltet, wie in Fig. 264 und 265, oder sonstwie auf einer oder beiden Seiten mit Erhebungen oder Vertiefungen versehen sein. Passende Ansätze A^1 dienen dazu, mehrere Platten zu verbinden durch die Leiter a^2 und a^3, wie es Fig. 267 schematisch zeigt. Ein weiteres Mittel, das dazu bestimmt ist, das aktive Material in seiner Lage festzuhalten und einen innigen Kontakt mit der leitenden Platte A zu bewirken, besteht in der Anwendung einer porösen Thonplatte C, die in den Flansch a^1 hineinpasst und so die aktive Masse bedeckt und festhält. Sie dient gleichzeitig dazu, um die Platten verschiedener Polarität voneinander zu trennen. Bei Verwendung von Thonplatten mit glatter Oberfläche wird die freie Cirkulation des Elektrolyten zwischen benachbarten Platten durch eingeschobene Zwischenstücke d aus Kautschuk von passender Grösse ermöglicht (Fig. 267). Andernfalls kann man gerifte Thonplatten (Fig. 266) benutzen. Diese porösen Platten sollen das Werfen der Platten A verhüten und die aktive Masse vor Blasigwerden und Zerfall schützen. Um die Ausdehnung und Zusammenziehung der Platte und des aktiven Materials beim Laden und Entladen auszugleichen und der-

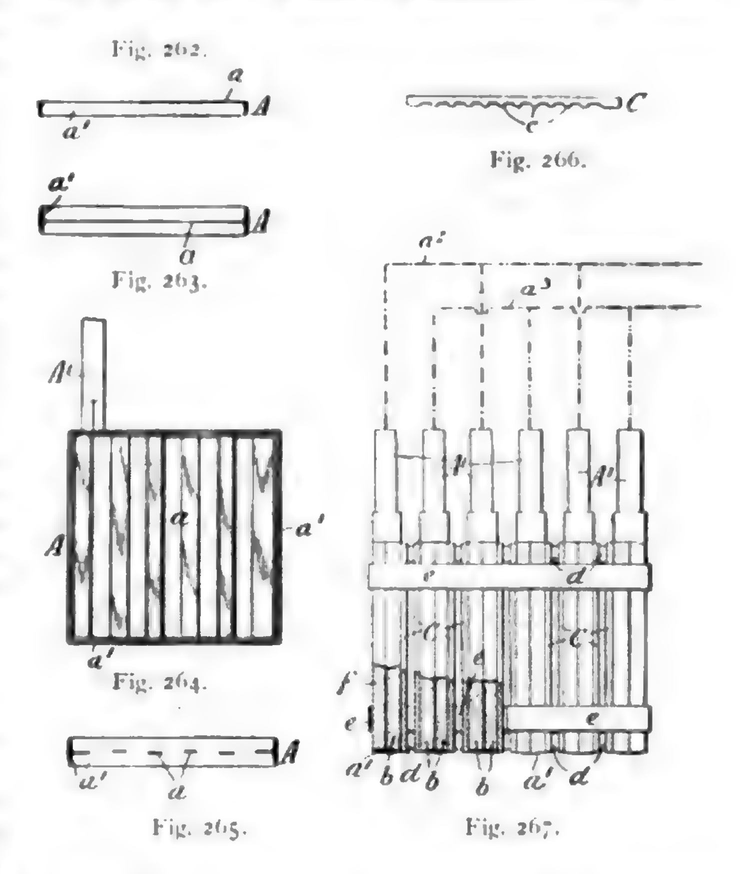
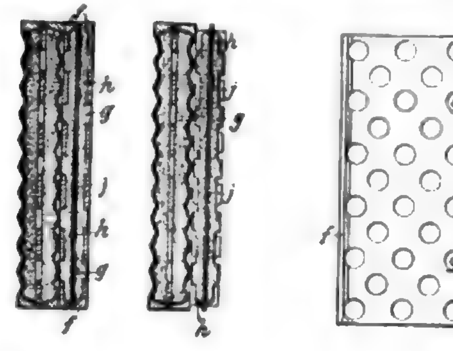


Fig. 262. Fig. 263. Fig. 264. Fig. 265. Fig. 266. Fig. 267.

gestalt die einzelnen Elektroden in ihrer richtigen Lage festzuhalten, werden die letzteren bei Verwendung geriefter Thonplatten durch elastische Bänder zusammengehalten. Bei Benutzung glatter poröser Platten wendet man starre Bänder e (Fig. 267) an, da die Kautschukstückchen d schon für den nötigen Ausgleich sorgen. Die Endplatte einer Batterie kann durch eine in den Flansch passende Platte f (Fig. 267) aus Glas oder anderem festen Material gestützt sein. Die Platten A werden entweder so gross hergestellt, dass sie mit ihren Flanschen nur eine Thonplatte umfassen, oder zwei oder mehrere poröse Platten, die dann Kante an Kante liegen oder durch Rippen in der Grundplatte von einander getrennt sind. (Engl. P. 8358 vom 21. April 1899; Patentschrift mit 8 Fig.) S.

Digitized by Google

Das **Verfahren zur Herstellung von Elektrodenplatten** von John Garfield Hathaway kennzeichnet sich dadurch, dass die die Elektrodenmasse einschliessende Form zu gleicher Zeit als Hülle benutzt wird, welche die Elektroden vor dem Einsetzen in die Formierflüssigkeit vor Beschädigung schützt und erst in dieser oder nach dem Herausheben der formierten Platten aus der Formierflüssigkeit zerstört oder entfernt wird. Fig. 268 giebt eine positive und negative Elektrode mit der die Elektrodenmasse einschliessenden Form im Schnitt und Fig. 269 diese Form in Vorderansicht, während Fig. 270 die in Fig. 268 dargestellten Elektroden nach Zerstörung der Form der negativen Elektrode zeigt. Zur Herstellung der Form verwendet man vorteilhaft dünnes, poröses Holz, das an seinen Seitenflächen schwache Vorsprünge oder Rippen *f* besitzt und mit zahlreichen Löchern *g* versehen ist



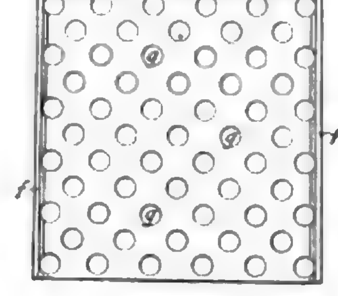


Fig. 268. Fig. 270. Fig. 269.

(Fig. 268 und 269). Die wirksame Masse *h* wird auf die Platte, und zwar zwischen die Rippen *f* und in die Löcher *g* gebracht, bis sie in gleicher Höhe mit den Rippen *f* liegt oder etwas über sie hervorragt. Zwei solcher Elektrodenhälften werden dann, wie Fig. 268 zeigt, mit oder ohne Zwischenlegung eines Metallbleches *j* zusammengestellt. An Stelle von Holz kann auch anderer Stoff, der dem Elektrolyten so lange widersteht, bis die wirksame Masse fest geworden ist, z. B. Gipsmörtel, Asbest u. dergl., benutzt werden. Man kann auch die Form aus irgend einem Stoff herstellen, der von dem Elektrolyten nicht angegriffen wird. In diesem Falle wird die Form nach dem Formieren der Platte von ihr entfernt. (D. P. 109490 vom 16. Febr. 1899.)

Das **Sekundärelement** des Planté-Typus von William L. Silvey hat perforierte Platten aus Hartblei (90% Pb, 10% Sb) mit einer Füllung aus feinem Bleistaub, welchem 5—8% fein pulverisiertes Natriumsulfat zugesetzt sind. Die Substanzen werden trocken gemischt und dann mit etwa 2 T. Wasser auf 1 T. Sulfat versetzt. Geschieht das Einbringen des Pulvers unter Druck, so kann auch der Wasserzusatz fortfallen. Die gefüllten Platten werden an der Luft zum Trocknen aufgehängt und dann in Wasser getaucht, um das Natriumsulfat auszulaugen. Statt des Natriumsulfats kann man auch Alaun oder schwefelsaure Thonerde oder eine Reihe anderer Substanzen anwenden, die aber weniger wirksam sind. Nach dem Auslaugen werden die Platten entweder getrocknet oder erst mehrere Stunden in Schwefelsäure von 23° B. zur völligen Sulfatbildung gebracht und dann getrocknet. (Amer. P. 645978 vom 20. November 1899; Patentschrift mit 6 Fig.)

Verbesserte Herstellungsweise von Sammlerplatten. Zur Beschleunigung der Formation und zur Erzielung einer guten Schicht von Bleioxyd auf Sammlerplatten sind zahlreiche Versuche angestellt worden, wie z. B. die Umwandlung der Plattenoberfläche in Bleichlorid, oder ähnliche Salze, die dann später oxydiert wurden. Jedoch hat dieses Verfahren den Nachteil, dass nicht alles Bleichlorid in Oxyd verwandelt wird, was die Lebensdauer der Platten ungünstig beeinflusst. Arthur Lehmann will nun die Bleioberfläche in leicht lösliche Salze überführen, die keinen dem Bleioxyd beigemischten Rückstand hinterlassen. Die Bleiplatten werden als Anoden in organische Säuren der Fettreihe eingesetzt, wobei unter der Einwirkung des Stromes auf der Oberfläche eine Schicht von Salzen erzeugt wird. Hierauf werden die Platten gereinigt, mit Wasser ausgewaschen, und dann in einem Elektrolyten gewöhnlicher Art die Oberflächenschicht oxydiert. Geeignete Fettsäuren für die erste Behandlung sind: Ameisen-, Milch-, Butter-, Essig-, Oxalsäure. Das spez. Gewicht der Säure beträgt bei 45° C. 1,12. Die Platten bleiben 36 Stunden in diesem Bade. (Engl. P. 9367 vom 3. Mai 1899.)

Bei dem **Apparat zum Formieren von Sammlerplatten** von Henry Leitner wird die ausdehnende Kraft der aktiven Masse während ihrer Umwandlung in Superoxyd nutzbar gemacht, um die Platten während der Formation einem starken Drucke zu unterwerfen. Fig. 271 ist ein Längsschnitt, Fig. 273 ein Querschnitt des Apparates, und Fig. 272 stellt eine Ansicht von oben (ohne den Deckel *k*) dar. *a* ist ein starker Holzkasten, der an einer Seite offen ist, um den verstellbaren Verschlussblock *b* aufzunehmen. Der Kasten *a* hat im Innern eine Bekleidung *c* aus dickem, weichem Gummi, welche die zu formierenden Platten und den Elektrolyten aufnimmt. Innerhalb der Bekleidung *c* befindet sich an jedem Ende ein eingepasster Block *d* und ein dickes Gummipolster *e*. Die positiven und negativen Platten *f* und *g* werden abwechselnd zwischen diese Polster eingesetzt und sind voneinander durch Porzellanplatten *h* getrennt, die zur freien Cirkulation des Elektrolyten mit vertikalen Durchbohrungen versehen sind. Die Fahnen *i* ragen an beiden Seiten des Kastens hervor. Unter den Platten und zu ihren beiden Seiten sind Holzplatten *j* angebracht, die zur Cirkulation des Elektrolyten ebenfalls durchbohrt sind. Auf dem ist zwischen den Fahnen *i* der Deckel *k*

sich um den Kasten *a* erstreckenden Metallbänder *l* befestigt (Fig. 273). Diese Metallbänder sind so gedreht, dass sie über dem Kasten mit ihren schmalen Kanten liegen. Sie haben Einkerbungen, die ein Querstück *m* aufnehmen, durch das Stellschrauben hindurchgehen, die der vertikalen Ausdehnung der Platten entgegenwirken sollen. Der Block *b* wird durch die Handschraube *n* reguliert, deren Mutter *o* von den an den Kastenwänden angebolzten Stützen *p* gehalten wird. Nach dem Einsetzen der Platten in den Kasten wird die Schraube *n* angezogen. Der Boden und die Seitenteile *j* sowie der Deckel *k* passen dicht auf die Platten, die auf diese Weise von allen Seiten fest zusammengehalten werden. Während der Formation wird durch den infolge der Ausdehnung der aktiven Masse auftretenden Druck das aktive Material stark zusammengepresst und dicht und hart gemacht. Bei übermässiger Pressung dreht man die Schraube etwas zurück. Während der Entladung wird der Druck auf die Platten durch die vorher bei der Ladung stark zusammengepressten elastischen Gummipolster *e* aufrecht erhalten, so dass ein vollkommener Kontakt zwischen aktiver Masse und Platte oder Gitter gesichert ist. (Engl. P. 11657 vom 5. Juni 1899.)

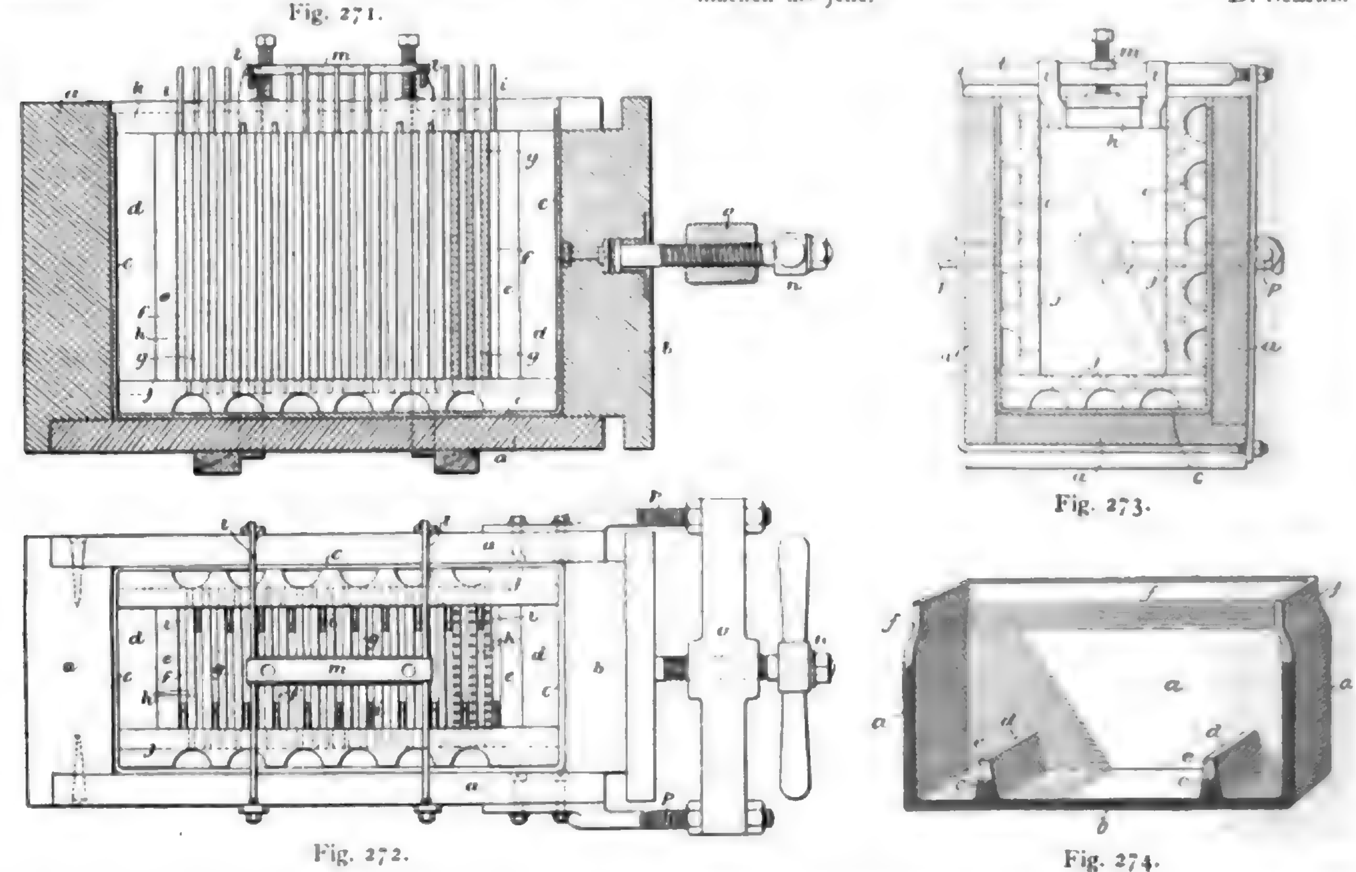


Fig. 271.

Fig. 272.

Fig. 273.

Fig. 274.

Verbesserungen an Sekundär-Elementen. The Preiss Electric Storage Syndicate, Ltd. will transportable Accumulatoren von leichtem Gewicht herstellen, bei denen gleichzeitig das lästige Herauslaufen von Säure und das Überkriechen von Salzen vermieden wird. Die positiven Platten des Accumulators bestehen aus Blei und werden mit einer Wollpackung bedeckt. Bei einer Gitterplatte wird die Wolle in die Zwischenräume des Gitters gebracht. Die Packung aus Wolle wird nun genügend mit verdünnter Säure befeuchtet, und die Platten werden in gewohnter Weise geladen. Dann werden die fertigen positiven Platten mit ihrer Wollpackung in ein Zinkgefäss gesetzt, das als negative Elektrode dient. (Engl. P. 7479 vom 10. April 1899.)

Die unwesentlichen Abweichungen von bekannten Konstruktionen werden diesen Trockenaccumulator nicht besser machen als jene. D. Schriftl.

Batteriegefäss. Die bisherigen spröden Hartgummikästen für Accumulatoren, die Traktionszwecken dienen, brechen leicht. Dieser Missstand wird nach Elmer A. Sperry dadurch vermieden, dass die Wände *a* (Fig. 274), der Boden *b* und der Hauptteil *c* der Stützleisten *d* für die Platten aus einer vulkanisierbaren Verbindung, die unter der Einwirkung der Hitze hart wird; dagegen der obere Rand *f* des Gefässes und der obere Teil *e* der Stützleisten aus weichem, elastischem Material bestehen, das diese Eigenschaften unter denselben Bedingungen beibehält, bei denen die Bodenteile erhärten. Beide Teile werden in geeigneter Lage in die Form gebracht und vulkanisiert. Auch können die beiden Teile für sich fertiggestellt und dann in passender Weise vereinigt werden. In den elastischen Rand *f* ist ein Deckel mit Auskerbungen für die Fahnen und Eingiessöffnung eingesetzt, der etwas grösser ist als die Öffnung des Behälters. Infolgedessen presst er sich fest in die Öffnung ein und baucht den Rand *f* etwas aus. Hierdurch wird

ein luftdichter Verschluss des Gefässes bewirkt und das Verdunsten und Herauslecken des Elektrolyten verhindert. Der Deckel wirkt überdies für die entstehenden Gase wie eine Art Ventil. Tritt im Innern des Behälters ein Überdruck auf, so wird durch ihn der elastische Rand etwas gelüftet, und die Gase entweichen. (Amer. P. 646 325 vom 22. April 1899; Patentschrift mit 3 Fig.)

Accumulator. George Weltden Gesner verwendet zur Herstellung der Platten, Gitter und Gefässe eine Legierung aus Eisen und Wasserstoff, die soviel Wasserstoff enthält, dass allen oxydierenden Wirkungen, einschliesslich der durch Chlor, entgegengewirkt wird, und die ein viel geringeres spezifisches Gewicht besitzen soll als irgend ein vorher verwendetes Metall oder eine sonstige Legierung. Die Platten oder Gitter ruhen auf dem Boden des Eisen-Wasserstoffgefässes auf isolierenden Stützen. Sie sind oben nach entgegengesetzten Richtungen horizontal umgebogen, werden von auf dem Gefässrande liegenden isolierenden Blöcken unterstützt und haben an ihren Enden Verbindungsklemmen. (Amer. P. 646 552 vom 18. Dezember 1899; übertragen auf Harleston Corbett Gesner; Patentschrift mit 4 Fig.)

Regelung der Spannung von Sammlerbatterien. Der Unterschied von 30—40% in der Spannung vollständig geladener und entladener Accumulatoren wird nach Roderick Macrae durch die gewöhnlichen Methoden ihrer Schaltung für Licht- und Kraftzwecke, die beschrieben und kritisiert werden, nicht so ausgeglichen, dass sie mit dem grösstmöglichen Vorteil benutzt werden können. Verf. will alle, oder doch die meisten Missstände durch eine „Teleskop"-Schaltung, die schematisch Fig. 275 zeigt, vermeiden. Durch zwei Kontakt-

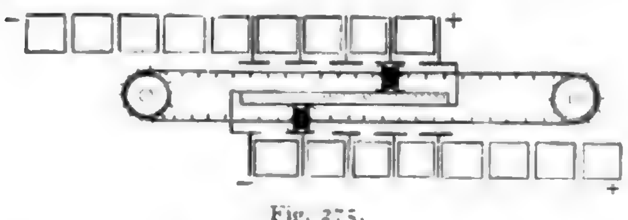


Fig. 275.

Schuhe oder -Bürsten, die an endloser Kette zwischen zwei Reihen von Zellen auf- und niedergleiten, können einige Elemente parallel mit den andern geschaltet werden, wodurch der innere Widerstand verringert wird, oder wieder hinter die anderen geschaltet werden. Die Zellen, die in Serie entladen und in Parallelschaltung geladen sind, fallen natürlich eher als die anderen ab und müssen durch einen kleinen Motorgenerator aufgeladen werden. Dieser kann unabhängig von dem, was die Batterie thut, laufen oder stehen; letzteres wird er gewöhnlich in Zeiten starker Ladung thun. Auf diese Weise fallen die lästigen und kostspieligen Endzellenschalter und Leiter fort. Man spart Zeit und Energie für Ladungen bei noch nicht erschöpften Zellen. Die Methode gestattet gute Kontrole der Batteriespannung und ermöglicht die wirksame Ausnutzung der ganzen Kapacität. (Electr. World a. Engin. 1900, Bd. 35, S. 431.)

Volta-Effekt. James C. Richardson macht einige Bemerkungen zu der Arbeit von Lodge.[1]) (The Electr. Rev., London 1900, Bd. 46, S. 691.)

Beim **Primärelement** nach dem Daniell-Typus von Pedroni soll die Kupfersulfatlösung vollständig vom Zink ferngehalten sein. Die E. M. K. fiel von 1,10 Volt bei 888stündigem Schluss durch 13 Ω. nur auf 1,08 Volt. Der Strom für eine 10kerzige Lampe soll in einer Stde. nicht mehr als 8,4 Pf. kosten. (Rev. d'Elec.: Elect. Eng. 9. 3. 00; El. World a. Engin. 1900, Bd. 35, S. 521.)

Dickflüssiger Elektrolyt für Primärelemente. Dem Salmiakcalcidum in gesättigter Lösung (300 g auf 1 l Wasser) wird im Elektrotechnischen Anzeiger 1900, Bd. 17, S. 926 nachgerühmt, dass sich gewöhnlicher Leim darin ohne zu gelatinieren löst. Die Lösung soll nicht faulen und neutral bleiben. Wenn kein Gelatinieren eintritt, ist unseres Erachtens der Zweck der Verwendung für Trockenelemente verfehlt. Man erreicht durch diese Manipulation weiter nichts, als dass der Widerstand im nassen Element unnötig erhöht wird.

Ein **Trockenelement mit Federal-Salt** soll mit einem Ruhmkorff einen Funken von 10 mm geben, andere Konstruktionen nur einen von 0,8 mm. Nach 97000 Funken, die in 13 Stunden (an 2 Tagen) ohne Fehler übersprangen, hat die E. M. K. nicht merklich abgenommen. (Electr. World a. Eng. 1900, Bd. 35, S. 564.)

Sammler-Probleme. Im Anschluss an den Vortrag von E. J. Wade, über den wir auf S. 174 berichteten, macht The Electrician 1900, Bd. 44, S. 930 darauf aufmerksam, dass die Wahrscheinlichkeit der Existenz allotropen Bleis in den negativen Platten nicht sehr gross sei. Die Versuche von Darrieus über die E. M. K. und die Kapacität chemisch und elektrolytisch reduzierten Bleis müssten mit Schwefelsäure, die noch nicht elektrolysiert sei, wiederholt werden. Die Beweise für eine Allotropie des Bleisuperoxyds sind auch nicht einwandsfrei. Versuche über die Reduktion „elektrolytischen" und gewöhnlichen Bleisulfats, sowie über die Existenz der von Wade angenommenen Zwischenprodukte wären erwünscht. Weitere Untersuchungen an weich gewordenen Platten[2]) könnten vielleicht Rückschlüsse auf das Verhalten normaler gestatten.

(Auf einen Punkt ist in der ganzen Frage zu wenig Gewicht gelegt worden, nämlich auf die Rolle, die Überschwefelsäure bei der Bildung des aktiven Materials spielt. Wir würden vorschlagen, Bleioxyd auf den Boden einer Zelle zu schichten, in der elektrolytisch Überschwefelsäure gebildet wird, und die Anode hoch genug anzubringen, dass ein Kontakt mit dem Bleioxyd ausgeschlossen und ein freies Entweichen der Gase ermöglicht ist, oder auch das Bleioxyd zwischen zwei Diaphragmen einzuschliessen. D. Schriftl.)

Electr. World a. Engin. 1900, Bd. 35, S. 538 macht darauf aufmerksam, dass, wenn man die Diffusion durch sehr

[1]) Vgl. C. A. E. S. 101.
[2]) Vgl. C. A. E. S. 125.

schnelle mechanische Cirkulation des Elektrolyten vermehrt, man bei demselben Strom die dreifache Menge der normalen Ausbeute erhalten könne. Ideal wäre es allerdings, um jedes Molekül aktiver Masse so viel Elektrolyt zu haben, dass man die Diffusion entbehren könne und die Stromleitungsteile auf das unumgänglich Notwendige zu beschränken. Praktisch käme man diesem Ideal durch eine aufgerissene Plantéplatte mit sehr dünnen Schichten aktiven Materials nahe, das zwischen seinen kleinen Zähnen Raum für genugend Säure habe.

Über leichte Accumulatoren für Automobilzwecke der Kölner Accumulatorenwerke Gottfried Hagen berichtet L'Electricien 1900, Bd. 19, S. 252. Die Angaben sind der Preisliste entnommen. Eingehendere bringen wir auf S. 185 u. 186.

Accumobilismus.

Der **Automobilismus** wird sich nach The Electrical Engineer 1900, neue Ser. Bd. 25, S. 594 nach der elektrischen Seite zuerst nur für Strassen- und Fernbahnen entwickeln, während Einzelfahrzeuge wohl noch geraume Zeit beim Petroleum bleiben werden.

Zwei **elektrische Selbstfahrer** von der Woods Motor Vehicle Comp. in Chicago beschreibt Electr. World, N. Y. 1900, Bd. 36, S. 399. Der eine, der beim Signal-Corps der amerikanischen Armee verwendet wurde, hat 40 Zellen mit 70 A.-St. Kapacität und kann bei schwacher Entladung mit einer Ladung 48 km zurücklegen.

Über Ausführungsart und Wert elektrischer Bahnen und Selbstfahrer für den Güterverkehr mit Bezug auf landwirtschaftliche und industrielle Unternehmungen auf dem Lande und in den kleineren Ortschaften handelt ein Aufsatz von Max Schiemann. (Elektrot. Anz. 1900, Bd. 17, S. 1181.)

Die **Strassenbahnen Roms** wollen den Betrieb mit Pescetto-Accumulatoren durch das Trolley-System ersetzen. Der Verwendung von Sammlern wird nach Battandier vorgeworfen: Zeitverlust durch das Laden, die Notwendigkeit einer äusserst sorgsamen Behandlung, das hohe Gewicht, unangenehmer Geruch und die grossen Kosten. (Wie man sieht viele Bemängelungen, die nicht auf die Sammler, sondern auf die Gesellschaft fallen. D. Schriftl.) Ein neuer Accumulator von Garassino, der noch nicht im Handel ist, soll 16 A.-St. Kapacität bei 19 A. Entladestrom auf 1 kg Platte haben und in 48 Stunden formiert werden können. (Cosmos, 3. März; Electr. World a. Engin. 1900, Bd. 35, S. 557.)

Berichte über Vorträge.

Den **elektrischen Selbstfahrer** besprach A. L. Riker in elementarer Weise vor der New York Electrical Society am 22. März. Ein Fahrzeug, das seit 1897 in Gebrauch ist und seitdem über 32000 km zurückgelegt hat, erforderte für die Unterhaltung der Batterie 625 Mk. oder rund 2 Pf. für 1 km. Dazu kommen 4,5 Pf. für Strom, 1 e-St. zu 42 Pf. gerechnet, so dass die Gesamtkosten für 1 km 6,5 Pf. betragen, während das Gasolinfahrzeug 13 Pf. erfordert. Der Vortragende glaubt, dass sicher in 6 Monaten ein Wagen gebaut werden wird, der nur halb so schwer wie die gewöhnlichen ist, wegen zwei- bis dreimal so grosser Kapacität auf die Gewichtseinheit der Batterie. Für diesen würden die Kosten nur 4 Pf. betragen. (Electricity, N. Y. 1900, Bd. 18, S. 229.)

Berichte über Ausstellungen.

Auf der **Automobilausstellung in der Londoner Landwirtschaftshalle**, die am 22. April geschlossen wurde, waren elektrische Fahrzeuge nur schwach vertreten. Unter deren Ausstellern seien genannt: Shippey Bros., die Canadische Fahrzeuge nach dem „Still"-System zeigten; Oppermann mit dem „Lucania"-Dogcart; die Headland's Battery Comp.; die Joel Engineering Comp. und die Electrical Undertakings Ltd. Die Hart Accumulator Comp. Ltd. gab eine vorzügliche Ausstellung ihrer Fabrikate am Eingang der Halle. Trockenelemente führten vor Peto und Radford, Le Carbone („Sans Pareil") und die „Meyra" Electric Comp. (The Electric. Rev. London 1900, Bd. 46, S. 696; vgl. a. S. 936.)

Auf der **8. Fahrrad- und Automobilausstellung** in **Brüssel** vom 1. bis 8. April waren bemerkenswert ein 4sitziger Phaëton der Firma Lefert in Gent und ein 8sitziger Hotel-Omnibus der Gesellschaft l'Electrique. Der erstere wog 1200 kg, die 42 Tudor-Sammler 600 kg, Kapacität 130 A.-St. bei 13 A. Entladestrom, 120 A.-St. bei 16 A und 110 A.-St. bei 22 A. Das Gewicht des Omnibus betrug 1900 kg, das der 40 Monobloc-Accumulatoren mit 150 A.-St. Kapacität 700 kg. Bei 15 km Geschwindigkeit in 1 Stunde kann der erste Wagen 70, der letztere 40 km mit einer Ladung zurücklegen. (L'Electricien 1900, 2. Ser., Bd. 19, S. 277.)

Beim **Wettbewerb und Prüfungsfahrten für elektrisch betriebene Fahrzeuge in Berlin Frühjahr 1900** (23. bis 28. April) wurden vorgeführt: 6 Luxus-(Personen-) Wagen von Fahrzeugfabrik Eisenach, H. Scheele-Köln, Fiedler & Co.-Berlin, Henschel & Co.-Charlottenburg und Gebr. Kruse-Hamburg und 7 Geschäfts- und Lastwagen von Allg. Betriebs-Akt.-Ges.-Köln, C. Kliemt-Berlin, H. Scheele-Köln, Fiedler & Co.-Berlin, Henschel & Co.-Charlottenburg und „Vulkan" G. m. b. H.-Berlin. (Der Motorwagen 1900, Bd. 3, S. 123.)

Neue Bücher.

Bermbach, W.: Elektricitätswerke, elektrische Beleuchtung und Kraftübertragung. 2. Aufl. Wiesbaden, Lützenkirchen & Bröcking.

Kévin, F. und Ch. Houry: Annuaire Général de l'Automobile. Paris.

Colson, R.: Traité élémentaire d'Electricité. Paris Gauthier-Villars. 3,75 frcs.

Woods, C. E.: The Electric Automobile: its construction, care and operation. Chicago, Herbert S. Stone & Comp. 1,25 $.

Amtliche Verordnungen.

Spanien. Cylinder und Platten aus Kohle für elektrische Batterien sind als „nicht besonders bezeichnete chemische Erzeugnisse" nach Tarifnummer 139 mit 0,12 Peseta

nach dem ersten und 0,10 Pesetas nach dem zweiten Tarif zu verzollen. (Runderlass des Generalzolldirektors vom 31. März 1900; Nachrichten f. Handel u. Industrie 1900, Nr. 58.)

Verschiedene Mitteilungen.

Die **New Standard Dry Battery** von William Roche, 42 Vesey St., N. Y., soll pro Element bei Kurzschluss 1,54 V. und 22 A. geben. (Electr. World a. Engineer 1900, Bd. 35, S. 643.)

Das **„Calcidum"-Trockenelement** der Funken-Telegraphen- und Trocken-Elemente-Bau-Anstalt J. Bouserath, Sieglar-Köln, wird in Elektrot. Rundsch. 1899/1900, Bd. 17, S. 153 mit Elementen mit Salmiakfüllung verglichen. Die Veröffentlichung ist anscheinend ebenso wie frühere ähnliche nur eine Reklame für das „Calcidum", dessen Überlegenheit über den Salmiak als Elektrolyt bezweifelt werden muss.

Accumulatoren von Zinnemann & Co. in Berlin, die Helios 1900, Bd. 6, S. 247 beschreibt, sind altbekannte Fabrikate.

Die neue und verbesserte Form zum Giessen von Platten oder Gittern für Sekundärelemente, auf die William Alfred Gent das Engl. P. 11780 vom 6. Juni 1899 genommen hat, beschrieben wir nach dem Franz. P. 291928 bereits auf S. 113.

Verbesserungen an elektrischen Accumulatoren oder Sekundärelementen, die Oskar Behrend im Engl. P. 12478 vom 15. Juni 1899 angiebt, sind von uns als Amer. P. 639652 schon auf S. 97 beschrieben und kritisiert.

Bei der elektrischen Beleuchtung von Eisenbahnwagen nach dem System Vicarino, das während der Fahrt mit Dynamostrom, während des Stillstandes mit Accumulatorenstrom arbeitet, verwendet die Compagnie générale électrique de Nancy Planté-Sammler, die zur Verstärkung der Platten mit Längs- und Querrippen und zum Festhalten der aktiven Masse, sowie zur Vergrösserung der Oberfläche mit Buckelchen versehen sind. Die Platten trennen mit Rippen versehene durchlöcherte Ebonitscheiben. Die Ebonitgefässe sind durch zwei übereinander liegende Deckel verschlossen. Bei normalen Beanspruchungen brauchen die Zellen nur zweimal im Monat nachgesehen zu werden, um die Dichte der Säure (1,18 bei Entladung, 1,21 bei Ladung) zu kontrollieren. (L'Industrie électrique 1900, Bd. 9, S. 159.)

Berlin. Neu eröffnet wurden am 10. Mai folgende Strassenbahnstrecken: Spittelmarkt — Alexanderplatz — Straussberger Platz — Frankfurter Allee, Ringbahnhof; Spittelmarkt — Alexanderplatz — Straussberger Platz — Centralviehhof; Grossgörschenstr. — Leipziger Str. — Alexanderplatz — Frankfurter Allee, Ringbahnhof. Die beiden ersteren haben Oberleitungsbetrieb, während die letztere gemischten Betrieb besitzt.

Birmingham. Der Strassenbahnbetrieb mit Accumulatoren soll sich nach Berichten der Gesellschaft als ungenügend und unwirksam erwiesen haben, so dass die Linien unrentabel waren. (The Electr. Rev. 1900, Bd. 46, S. 743.) [Wie viel ist an diesen schlechten Resultaten das Liebäugeln mit der Oberleitung schuld? D. Schriftl.]

Boston. Über die zunehmende Verwendung elektrischer Selbstfahrer in den Strassen Bostons berichtet The Horseless Age 1900, Bd. 6, S. 11.

Dayton, O. Ein elektrischer Selbstfahrer der Thresher Electric Co. für 4 Personen, den The Horseless Age 1900, Bd. 6, S. 14 beschreibt und abbildet, hat 990 kg Gewicht und 40 Zellen des Faure-Typus in 4 Reihen mit 120 A.-St. Kapacität. Jede Zelle wiegt 9 kg. Mit einer Ladung konnten über 80 km auf hügeligem Gelände zurückgelegt werden. (Vgl. auch Electr. Review, N. Y. 1900, Bd. 36, S. 321.)

Dortmund. Die elektrische Centrale, die John R. Dick (The Electrician 1900, Bd. 45, S. 42) beschreibt, hat 3 Accumulatoren-Unterstationen, eine im Hauptgebäude, die beiden andern 1800 und 1600 m davon entfernt, jede mit 132 Zellen von Gottfried Hagen, die auf 140 vermehrt werden können. Die erste Batterie hat 3536 A.-St. Kapacität, 833 A. Höchstentlade- und 720 A. Höchstladestrom. Die beiden andern Batterien haben die halbe Kapacität. Alle zusammen können bei voller Ladung 370 Kw à 135 M. liefern. Das Güteverhältnis der Batterien, die direkt von der Centralstation geladen werden, beträgt 90% A.-St., der Nutzeffekt 80% W.-St.

Friedrichshafen. Der Strassenbahnwagen der Strecke Ravensburg — Friedrichshafen mit Watt-Accumulatoren ist ausser Betrieb gesetzt worden.

Köln. Nach kurzem, aber schwerem Krankenlager verschied in der Osterwoche Herr Gottfried Hagen, der Seniorchef der Firmen Gottfried Hagen, Bleiwalzwerk und Röhrenfabrik, und Kölner Accumulatorenwerke Gottfried Hagen in Kalk bei Köln. Der Verstorbene hat die von seinem Vater übernommene Firma durch unermüdlichen Fleiss zu der ersten ihrer Branche zu machen verstanden, und die von ihm im Jahre 1890 gegründete Accumulatorenfabrik ist eine der angesehensten Deutschlands. Neben seiner geschäftlichen Thätigkeit wirkte der Verstorbene jahrelang als Stadtverordneter, Handelsrichter und Handelskammermitglied und erfreute sich wegen seines leutseligen und zuverlässigen Charakters allgemeiner Anerkennung und Beliebtheit. Die beiden Firmen werden durch den Sohn des Verstorbenen, Herrn Franz Hagen, der bereits seit Jahren Teilhaber derselben war, in unveränderter Weise fortgeführt.

Kopenhagen. Das städtische Elektricitätswerk Vesterbro, das Christen G. Hoest in Elektrotechn. Zeitschr. 1900, Bd. 21, S. 368 beschreibt, hat 136 Accumulatoren System Tudor, Type E 99 in 4 Reihen mit einem Höchstentladestrom von 850 A. bei dreistündiger Entladung. Die Elemente sind 1 m hoch und mit Porzellanisolatoren auf Holzunterlagen aufgestellt, so dass für die Bedienung zwischen den Reihen Laufbühnen notwendig sind. Die Räume haben Ventilation nach den Schornsteinen durch eine etwa 60 cm weite Öffnung.

London. The Electrical Engineer 1900, neue Ser., Bd. 25, S. 541, wünscht, dass die äussere Gestalt der Motorwagen verändert werde, damit sie das durch den Wegfall der Pferde bedingte unvollständige Aussehen verlieren.

— Das vom Automobile Club veranstaltete Rennen über 1600 km begann am 23. April. Die Wagen fuhren von London über Bristol, Birmingham, Manchester, Edinburgh,

Newcastle, Leeds und Sheffield und kehrten am 12. Mai zurück. Von den 19 Tagen entfallen 8 auf Ausstellungen. Beteiligt waren über 80 Fahrzeuge.

New York. Die General Carriage Comp. lässt jetzt regelmässig 8 elektrische Droschken zu allgemeiner Benutzung verkehren.

— Das Unterseeboot Holland (vgl. C. A. E. S. 201) ist von der Regierung erworben worden.

— Das Automobilwettfahren, das kürzlich auf Long Island stattfand, endete mit einem leichten Siege des elektrischen Selbstfahrers von Riker, der etwa 40 km in 1 Stunde machte. (The Electr. Rev., N. Y. 1900, Bd. 36, S. 380 und 383.)

— Die Gilchrist Jar Comp., Elmer, N. Y., stellt Batteriegläser mit Maschinen her, die vor den von Hand geblasenen den Vorzug haben sollen, gleichmässig stark zu sein, keine überblasenen Partikelchen einzuschliessen und eine vollkommen regelmässige Mündung zu besitzen.

— Die New Jersey Electric Vehicle Transportation Comp. richtet an der Küste von New Jersey eine Reihe von Ladestationen für Selbstfahrer ein.

Syracuse, N.Y. Die Century Motor Vehicle Comp. bringt eine neue Elektromobiltype auf den Markt, die sich in der ganzen Anordnung wesentlich von anderen unterscheidet. Die 42 Zellen sind in 6 Reihen angeordnet. Der Kontroller gestattet drei Geschwindigkeiten bei Vorwärts- und drei bei Rückwärtsfahrt. (El. Review, N.Y. 1900, Bd. 36, S. 432.)

Geschäftliche und Handelsnachrichten.

Baden (Schweiz). „Motor", Akt.-Ges. für angewandte Elektricität erzielte 1899: 345548 (i. V. 204685) Francs Reingewinn. Dividende 7 (i. V. 6) %. Die Burgdorf-Thun-Bahn, die erste grössere elektrisch betriebene Vollbahn auf dem europäischen Kontinent, verzeichnet vollkommen befriedigenden Betrieb.

Berlin. Die Elektricitäts-Lieferungs-Gesellschaft, an der die Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft beteiligt ist, hatte 1899 einen Reingewinn von 516049 Mk., wovon 6½ % Dividende verteilt werden.

— Unter der Firma Accumulatoren- und Elektricitätswerke „Edison" errichten Paul Hagen und Ernst Elsesser zum 1. Juli in Schöneberg ein Spezialgeschäft für Accumulatoren eigenen Systems, besonders für Traktionszwecke, für Reparaturen aller Systeme und eine Ladestation.

Cleveland, O. Die Winton Motor Carriage Comp. hat eine grosse Zahl Primärbatterien bei der Nungesser Electric Battery Comp. für ihre Fahrzeuge bestellt.

Dresden. Die Aktiengesellschaft Sächsische Elektricitätswerke vormals Pöschmann & Co. erzielte 1899 einen Rohgewinn von 196739 (i. V. 137360) Mk. Beantragt werden 10 % Dividende.

— Vereinigte Elektricitätswerke A.-G. erzielten 97870 Mk. Reingewinn, vorgeschlagene Dividende 5 %. Das Aktienkapital soll durch Ausgabe von 550000 Mk. und ausserdem von 750000 Mk. neuen Aktien vermehrt werden.

Frankfurt a. M. Die Accumulatorenwerke System Pollak versenden eine neue Preisliste über stationäre Accumulatoren, die gegen die alte manche Veränderungen zeigt. Die Montage der Elemente ist vereinfacht und verbessert worden.

— Hier wird im Anschluss an die in Nürnberg stattfindende Ausstellung eine Automobilausstellung noch in diesem Sommer geplant.

— Die Firma Voigt & Haeffner ist in eine Aktiengesellschaft mit 2 Mill. Mk. Kapital umgewandelt worden.

Indianapolis, Ind. Die American Bicycle Comp. versendet einen künstlerischen Katalog mit 17 Typen von Waverley-Elektromobilen. Die Batterien sind von Sipe & Sigler in Cleveland, O.

Kalk bei Köln. Die Kölner Accumulatorenwerke Gottfried Hagen bauen neuerdings besonders leichte transportable Accumulatoren Type W für elektrische Automobile, Strassenbahnen etc., über die wir an anderer Stelle aus der Feder des Direktors Herrn Dr. Sieg einen Artikel bringen.

Karlsruhe. Die Arbeiten des Um- und Neubaues für den elektrischen, z. T. Accumulatorenbetrieb der Karlsruher Strassenbahngesellschaft werden in kurzer Zeit beendigt sein. Der Reingewinn für 1899 beträgt 185244 Mk. (i. V. 71412 Mk.). Dividende auf die alten Aktien 15 % (i. V. 10 %), auf die neuen p. r. t. 7½ %.

Köln. Die Allgemeine Betriebs-Akt.-Ges. für Motorfahrzeuge wird in nächster Zeit in Köln und Düsseldorf Automobil-Droschken einführen. Auch mit anderen Städten schweben Konzessionsverhandlungen.

New York. Neue Firmen: The United States Long Distance Automobile Comp., Elizabeth, N. J., Kapital 1 Mill $. — The Havana Automobile Transfer Comp., Passaic, N. J., Kapital 500000 $. — The Virginia Automobile Comp., Alexandria, Va., Kapital 100000 $. — Crescent Automobile Manufacturing Comp., New York, Kapital 500000 $. — Renter Automobile Comp., Chicago, Kapital 500000 $. — Clapp Motor Carriage Comp., Jersey City, Kapital 600000 $. — The Oxford Automobile Comp., Augusta, Me., Kapital 600000 $. — The Automobile Patents' Exploitation Comp., Trenton, N. J., Kapital 1000000 $. — The Roberts Battery Comp., New York, Kapital 20000 $.

— Die General Electric Comp. erzielte 5479130 $ Gewinn.

— In England, Frankreich, Deutschland, Österreich, Belgien und Russland sind Gesellschaften in der Bildung begriffen, die nach den Patenten der American Electric Vehicle Comp. elektrische Selbstfahrer konstruieren werden.

Philadelphia. Die hier mit 75 Mill. $ Kapital gegründete Anglo-American Rapid Vehicle Comp. hat Schritte gethan, alle in Betracht kommenden Firmen zu einer grossen Gesellschaft zu verschmelzen.

Turin. Hier bildete sich eine neue Automobilfabrik mit 800000 Lire Kapital.

Worksop. Der District Council verlangt Angebote auf Accumulatoren zum 23. Mai.

Patent-Listen.

Deutschland.

Anmeldungen.

Kl. 21. B. 25174. Sammlerelektrode. Thomas Bengough, Toronto, Grfsch. York, Prov. Ontario, Canada. — 21. 7. 99.

„ 21. J. 5377. Verfahren zur Herstellung positiver Elektroden für Stromsammler mit unveränderlichem Elektrolyt. Ernst Waldemar Jungner, Stockholm. — 25. 8. 99.

„ 21. P. 10974. Sammlerelektrode. Carl Siber, Berlin, Friedrichstr. 14. — 3. 10. 99.

„ 49. A. 6513. Maschine zur Herstellung von Metall-Elektrodenplatten mit nach der Mitte an Tiefe zunehmenden Einschnitten. Dr. Ernst Andreas, Dresden, Freibergerstr. 87. — 26. 6. 99.

„ 21. S. 11917. Neuerung an Elektricitätssammlern. Joseph Skwirsky, Warschau. — 15. 11. 98.

„ 21. K. 18197. Sammlerelektrode. Richard Käs, Wien. — 16. 5. 99.

Erteilungen.

Kl. 46. 112073. Schaltungsweise für Accumulatoren zur Erzeugung von Zündfunken in Explosionskraftmaschinen. L'Avenir Industriel, Lüttich. — 27. 7. 98.

„ 21. 112111. Sammlerelektrode. E. L. Lobdell, Chicago. — 24. 5. 99.

„ 21. 112112. Ableitungsplatte für Sammlerelektroden. E. L. Lobdell, Chicago. — 24. 5. 99.

„ 21. 112113. Einbau von Sammlerelektroden in den Batteriebehälter unter Verwendung von Stützscheiben. Ch. Pollak, Pau, Frankr. — 3. 8. 99.

„ 21. 112114. Vorrichtungen zum Füllen der Elektrodenplatten mit wirksamer Masse. Dr. C. Capelle u. E. Levermann, Hagen i. W. — 24. 12. 99.

„ 21. 112181. Erregerflüssigkeit für galvanische Elemente. H. Blumenberg jr., Wakefield, V. St. A. — 31. 5. 99.

„ 63. 112259. Federnde Aufhängung für die auf den einstellbaren Achsschenkeln der angetriebenen Lenkräder von Motorwagen schwingend angeordneten Motoren. Kölner Accumulatorenwerke, Gottfried Hagen, Kalk b. Köln. — 12. 11. 99.

„ 20. 112447. Schaltungsweise für Accumulatorenwagen. Electrical Undertakings Limited, London. — 4. 10. 98.

„ 21. 112351. Sekundärelement. T. Ritter von Michalowski, Krakau. — 19. 4. 99.

Gebrauchsmuster-Eintragungen.

Kl. 21. 132946. Unmittelbar am Glase mit Hilfe einer über einen seitlichen Stutzen greifenden Kappe befestigte Polschrauben. Thüringische Glasinstrumentenfabrik Alt, Eberhardt & Jäger, Ilmenau. — 12. 3. 00. — T. 3448.

„ 21. 133085. Elementenkohlekasten mit mehreren Kohleansätzen und Einschnitten in zwei gegenüberliegenden Längswandungen zur Aufnahme einer Isolierung. Konrad Schöberl, Nürnberg, Obstmarkt 2. — 3. 4. 00. — Sch. 10880.

„ 21. 133174. Accumulatorenkasten, bei welchem Vertiefungen in einer Sohlplatte und konische Löcher in einer Traverse zur Führung der Glasröhren dienen. Otto Kirstein, Berlin, Tauenzienstr. 19b. — 28. 12. 99. — K. 11555.

Kl. 21. 133468. Tragbare, in einem mit Handgriff und Riemenösen versehenen Kasten angeordnete, galvanische Batterie, deren Pole mit aussen am Kasten befindlichen Anschlussklemmen verbunden sind. Joh. Glasmachers, Essen a. d. R., Steeler Chaussee 104, u. Karl Müller, Herten i. W. — 12. 3. 00. — G. 7115.

„ 63. 133486. Durch mit Federn versehene Buffer-Kontakte gekennzeichneter Aufnahmekasten an Motorwagen für Sammlerbatterien. Carl Röstel, Berlin, Neue Wilhelmstrasse 1. — 6. 4. 00. — R. 7968.

Änderung in der Person des Inhabers.

Kl. 21. 99754. Galvanisches Element. Jetzige Inhaberin: Aktiengesellschaft Mix & Genest, Telephon- und Telegraphenwerke, Berlin.

Dänemark.

Zusammengestellt von Alfred J. Bryn, Ingenieur und Patentanwalt, Christiania.

Anmeldungen.

3436. Anordnung zur gleichzeitigen Gruppierung der Elemente einer Batterie und der Spulen an den Feldmagneten des Elektromotors. M. J. Barreaux, Puteaux, Frankreich. — 30. 6. 99.

Erteilungen.

3016. Füllmasse zu Accumulatorplatten. C. Hoffmann Knudsen, Kjöbenhavn. — 20. 4. 00.

England.

Anmeldungen.

7245. Verbesserungen in der Herstellung von Platten für Sekundärelemente. Henry Leitner, London. — 19. 4. 00.

7246. Verbessertes Sekundärelement. Henry Leitner, London. — 19. 4. 00.

7372. Verbesserte Herstellung von Elektroden. Alberto Tribelhorn, London. — 20. 4. 00.

7513. Verbesserungen an Sekundärbatterien. Sherard Cowper-Coles, London. — 24. 4. 00.

7725. Verbesserungen an elektrischen Accumulatoren oder Sammlern. Arthur Georges Nesfield, London. — 26. 4. 00.

7768. Verbesserte negative Accumulatorelektrode. Ernst Waldemar Jungner, London. — 26. 4. 00.

8226. Verbesserungen an Platten für Sekundärbatterien. Paul Schmitt, London. — 3. 5. 00.

8299/8300. Verbesserungen an Zweiflüssigkeitselementen und deren Regenerierung. James Yate Johnson, London. (Erf. Herman Jacques Dercum, Ver. Staaten.) — 4. 5. 00.

8351. Verbesserungen an elektro-medizinischen Elementen. Louis Petich, London. — 5. 5. 00.

Angenommene vollständige Beschreibungen.

1899:

11244. Verbindungen für Elementenlösungen. Blumenberg.

9134. Elektrische Accumulatoren. Mouterde.

12788. Methode und Mittel zur Erhöhung der Leitfähigkeit der Kohle, die für galvanische Elemente und dynamoelektrische Generatoren und Motoren gebraucht werden soll. Hertel.

13593. Sekundärelemente. Tommasi.

1900:

5232. Sammler. Kennedy.

5321. Platten für Sammler. Haddan. (Erf. Lindstrom, Hewitt und Hewitt.)

6153. Elektrisch betriebene Motorfahrzeuge. Justice. (Erf. Columbia & Electric Vehicle Co.)

Frankreich.

Mitgeteilt von l'Office Picard, 97, rue Saint-Lazare, Paris.

295434. Thermosäule. Gottscho. — 19. 12. 99.

295505. Accumulator. Daseking u. Brandes. — 22. 12. 99.

295499. Elektromechanischer Accumulator. Schlomann u. de Castro. — 21. 12. 99.

Italien.

121. 101. Neuerung am Trockenelement. Stiepel, Mailand. — 22. 1. 00.

121. 128. Elektrischer Accumulator mit grosser Kapacität in Bezug auf das Gewicht und für schnelle Ladung. De Rosa, Neapel. — 29. 1. 00.

122. 9. Elektrischer Accumulator. Marino, Brüssel. — 20. 2. 00.

Norwegen.

Zusammengestellt von Alfred J. Bryn, Ingenieur und Patentanwalt, Christiania.

Erteilungen.

8436. Accumulator. G. Daseking und Aug. Brandes, Hannover. — 21. 12. 99.

Österreich.

Zusammengestellt von Ingenieur Victor Monath, Wien I, Jasomirgottstrasse 4.

Anmeldungen.

Kl. 21b. Elektrisches Element. Charles Martin, Neuilly s. Seine. — 19. 4. 00.

„ 21b. Elektrode für Primärelemente und Accumulatoren. Henry Théodore Meynier, Paris. — 19. 4. 00.

„ 21b. Neue Sammelbatterie (Zusatzpatent zu A. 4283 — 99). Alberto Tribelhorn, Buenos-Ayres (Argentinien). — 20. 4. 00.

„ 21b. Verfahren zur Vorbereitung wirksamer Masse für elektrische Sammler. Firma: Allgemeine Accumulatorenwerke G. Böhmer & Comp., Berlin. — 25. 4. 00.

Auslegungen.

Kl. 21b. Elektrischer Accumulator. Thomas Bengough, Stenograph in Toronto, Canada. — Die Elektroden sind aus Platten mit rechtwinklig abgebogenen Fortsätzen derart aufgebaut, dass in der fertigen Zelle die Fortsätze der positiven Elektrodenplatten mit denjenigen der negativen abwechseln, wobei die Polstücke der beiden Elektrodenplattengruppen je in einem Polstück vereinigt sind, während die Fortsätze nebst der dazwischenliegenden aktiven Masse durch Isolierstäbe und elastische Bänder zusammengehalten werden. — Angem. 26. 7. 99.

Kl. 21b. Herstellung von Elektroden für elektrische Accumulatoren. Charles Pollak, Direktor der Accumulatorenwerke System Pollak in Frankfurt a. M. — Kohlensaures Bleioxyd wird mit Ätzalkali zu einem Teig angerührt, dann dieser Teig, nachdem ihm, erforderlichenfalls unter Anwendung von geeigneten Trägern, die gewünschte Gestalt gegeben und er trocken geworden ist, in einer alkalischen Lösung durch Elektrolyse reduziert und schliesslich das so gebildete poröse Blei gleich nach der Reduktion mehr oder weniger zusammengepresst. — Umwandlung des Privilegiums 44/1506 mit der Priorität vom 23. 4. 94.

Schweden.

Zusammengestellt von Alfred J. Bryn, Ingenieur und Patentanwalt, Christiania.

Erteilungen.

10931. Trockenelement. G. L. Heggblom. — 25. 7. 98.

Ungarn.

Zusammengestellt von Dr. Béla von Bittó.

Anmeldungen.

Bleipresse zur Darstellung von querprofilierten Accumulatorenplatten. Accumulatoren- und Elektricitätswerke Aktiengesellschaft vorm. W. A. Boese & Co., Berlin. — 23. 3. 00.

Verfahren zur Darstellung einer dauerhaften Bleisuperoxydschicht auf Accumulatoren. Dr. Hermann Beckmann, Witten. — 26. 3. 00. Priorität vom 19. 5. 99.

Verfahren zur Darstellung einer negativen Elektrode für Accumulatoren, die einen nicht veränderlichen Elektrolyten enthalten. Ernst Waldemar Jungner, Stockholm. — 17. 3. 00.

Erteilung.

18249. Trockenelement. Société Electrique Hydra, E. Meyer & Cie., Paris. — 27. 12. 99.

Vereinigte Staaten von Amerika.

647536. Zinkhalter für Elemente. S. E. Smith, Beloit, Wisc. — 17. 4. 99.

647752—647754. Sammlerelektrode. R. Macrae, Baltimore, Md., und Philadelphia, Pa. — 24. 4. und 17. 11. 99.

647797. Galvanisches Element. H. Blumenberg jr. und F. C. Overbury, New York, N. Y. — 24. 4. 99

648141. Unoxydierbare gerunzelte Platte. Alphonse Belmont, Paris. — 26. 7. 99.

647475. Batteriebefestigung für Motorfahrzeuge. G. H. Condict, New York. (Übertragen auf die Columbia and Electric Vehicle Comp., Jersey City und Hartford.) — 16. 12. 98.

647914. Batteriebehälter für elektrische Fahrzeuge. G. H. Condict, Hartford, Ct. — 21. 8. 99.

Verantwortlicher Redakteur: Dr. Franz Peters in Westend-Berlin. — Verlag von Wilhelm Knapp in Halle a. S.
Druck der Buchdruckerei des Waisenhauses in Halle a. S.

Centralblatt

für

Accumulatoren- und Elementenkunde.

Organ für Wissenschaft und Technik,

mit besonderer Berücksichtigung des Accumobilismus.

Unter Mitwirkung hervorragender Fachgenossen

herausgegeben von

Dr. Franz Peters, Westend-Berlin.

Verlag von **Wilhelm Knapp** in Halle (Saale).

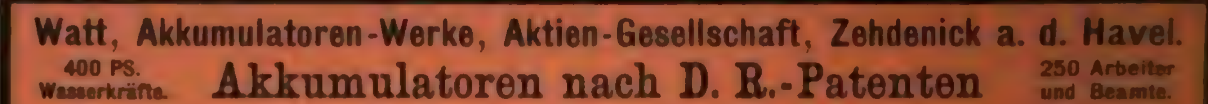
I. Jahrgang. 1. Juni 1900. **Nr. 11.**

Das „Centralblatt für Accumulatoren- und Elementenkunde" erscheint monatlich zweimal und kostet vierteljährlich Mk. 3.— für Deutschland und Österreich-Ungarn, Mk. 3.50 für das Ausland. Bestellungen nehmen jede Buchhandlung, die Post (Post-Ztgs.-Kat. 1. Nachtrag Nr. 1527 a), sowie die Verlagsbuchhandlung von Wilhelm Knapp in Halle (Saale) entgegen. Inserate werden die dreigespaltene Zeile mit 30 Pfg. berechnet. Bei Wiederholungen tritt Ermässigung ein.

Beiträge werden an Herrn Dr. Franz Peters, Westend-Berlin, Platanen-Allee 7 erbeten und gut honoriert. Von Originalarbeiten werden, wenn andere Wünsche **auf den Manuskripten** oder **Korrekturbogen** nicht geäussert werden, den Herren Autoren 25 Sonderabdrücke zugestellt.

Inhalt des elften Heftes.

	Seite
Neuere Bestrebungen in der Konstruktion von Accumobilen. Von Max R. Zechlin	203
Rundschau über Wissenschaft und Technik der galvanischen Elemente und Accumulatoren	205
Accumobilismus	209
Berichte über Vorträge	211
Berichte über Ausstellungen	211
Neue Bücher	211
Verschiedene Mitteilungen	212
Geschäftliche und Handelsnachrichten	213
Patent-Listen	214



Watt, Akkumulatoren-Werke, Aktien-Gesellschaft, Zehdenick a. d. Havel.

400 PS. Wasserkräfte.

Akkumulatoren nach D. R.-Patenten

250 Arbeiter und Beamte.

stationär für Kraft- u. Beleuchtungs-Anlagen u. Centralen.

Pufferbatterien für elektr. Bahnen.

Weitgehende Garantie. Lange Lebensdauer.

transportabel mit Trockenfüllung für alle Zwecke

Strassenbahnen. Automobilen. Locomotives. Boote etc.

Gute Referenzen.

Schnellboot Mathilde 11,6 m lang, 1,8 m breit, 0,8 m Tiefgang. 8—9 km 30 Std., 11—12 km 16 Std., 18 km 5 Std.

Einrichtung vollständiger electrischer Beleuchtungs- u. Kraftübertragungsanlagen.

Bewährteste Fabrikate! Mässige Preise! Günstige Zahlungsbedingungen!

Installateuren und Wiederverkäufern werden besondere Erleichterungen gewährt. (20)

ACCUMULATOREN

(D. R. P.) **Für Licht und Kraft.** (D. R. G. M.)

Für schnelle und langsame Entladung.

Bleiwerk Neumühl Morian & Cie.

Neumühl (Rheinland) (1)

Fabrik für Walzblei, Blei- und Zinnröhren, Bleidraht und Plomben.

Max Kaehler & Martini

Fabrik chemischer und elektrotechnischer Apparate.

BERLIN W.,

Wilhelmstrasse 50.

Neue elektrochemische Preisliste auf Wunsch frei

Einrichtung elektro- und physikochemischer Laboratorien für Wissenschaft und Industrie.

Sämtliche Materialien zur Herstellung von Probe-Elementen und Accumulatoren.

Normal-Elemente.

Apparate und Instrumente zur Prüfung von Elementen und Accumulatoren. (5)

Alle elektrochemische Bedarfsartikel.

Wasser-Destillir-Apparate

(19)

für Dampf-, Gas- oder Kohlenfeuerung in bewährten Ausführungen bis zu 10000 Liter Tagesleistung.

E. A. Lentz, Berlin,

Gr. Hamburgerstr. 2.

Cupron-Element

f. Betrieb kl. Glühlampen, Elektromotoren u. elektrochem. Arbeiten.

Umbreit & Matthes.

Leipzig-Plagwitz VII.

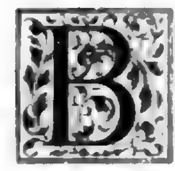
Centralblatt für Accumulatoren- und Elementenkunde.

**Organ für Wissenschaft und Technik,
mit besonderer Berücksichtigung des Accumobilismus.**

I. Jahrgang. | 1. Juni 1900. | Nr. 11.

NEUERE BESTREBUNGEN IN DER KONSTRUKTION VON ACCUMOBILEN.

Von *Max R. Zechlin*, Civ.-Ing., Charlottenburg.



ereits in früheren Abhandlungen nahm ich Gelegenheit für zwei Konstruktionsgrundsätze beim Motorfahrzeugbau einzutreten, und zwar erstens für ein leichteres Gewicht der Fahrzeuge und zweitens für die Anwendung von Kugellagern.

Als bestimmenden Grund für ersteres führte ich ins Feld die Verringerung des Zugwiderstandes und die Verminderung der durch die Unebenheiten der Strassenoberfläche erzeugten Stösse. Da der Zugwiderstand direkt proportional dem Gewicht des Fahrzeuges ist, so ist der durch Verringerung des letzteren erzielte Vorteil ersichtlich Die Stösse der Strassenunebenheiten beschleunigen und verzögern die Masse des Fahrzeuges bezw. seiner einzelnen Teile, gleichgültig ob dieselben ausgefedert sind oder nicht. Die hierbei eintretenden Richtungswechsel der in Bewegung befindlichen Massen erzeugen die Gegenstösse auf das Fahrzeug, und sind letztere ebenfalls direkt proportional dem Gewichte der bewegten Massen. Diese Stösse sind nicht nur eine mehr oder weniger grosse Unbequemlichkeit für die Insassen des Fahrzeugs, sie wirken auch durch ihre Häufigkeit verändernd und zerstörend auf die einzelnen Teile desselben, und sind im besonderen unangenehm für die Accumulatorenzellen.

Ohne die Festigkeit und Stabilität des Fahrzeugs irgendwie zu schädigen, kann man dessen Gewicht sehr erheblich herabziehen durch sorgfältige Ausbildung und Dimensionierung sämtlicher Einzelteile und durch Anwendung hohler Röhren und hohler Körper überall da, wo die Inanspruchnahme des einzelnen Teiles es gestattet bezw. bedingt. Der amerikanische Wagenbau hat gezeigt, in welcher Weise diese Konstruktionsmethode solide und wirtschaftlich durchgeführt werden kann.

Eine gewisse Grenze bei der Verminderung des Gewichtes ist dem Motorwagenkonstrukteur durch die Forderung der für die Fortbewegung nötigen Adhäsion gesetzt. Diese darf ein gewisses Mass an sämtlichen vier Radumfängen nicht unterschreiten, falls ein Anfahren auf steigenden Strassen und ein sicheres Lenken ohne Schleudern noch möglich sein soll, gleichgültig ob das Fahrzeug mit Vorder- oder Hinterachsenantrieb ausgerüstet ist. Diese Adhäsion ist sowohl abhängig vom Gewicht als auch von dem Rauhigkeitsgrad am Berührungspunkte der Räder mit der Strassenoberfläche. Letzterer ist günstiger für Gummibandagen und Radreifen mit Strickeinlagen als für reine Eisenreifen, ändert sich aber mit dem Feuchtigkeits- bezw. dem Schlüpfrigkeitsgrade der Strassenoberfläche. Besonders ungünstig verhält sich für alle Reifen schlüpfriger Asphalt bei gewölbter Strassenkrone.

Es ist Sache der Technik, Mittel und Wege ausfindig zu machen, die zum Anfahren und Lenken erforderliche Adhäsion trotz kleinen Gewichtes zu ermöglichen, und ohne die bei Strassenbahnen übliche Sandstreuvorrichtung.

Dass Kugellager im stande sind, die Reibungswiderstände und damit auch den Zugwiderstand ganz bedeutend zu ermässigen, dürfte allgemein bekannt und durch Versuche zur Genüge dargethan sein, dass aber diese Kugellager, wenn richtig durchgebildet und sorgfältig dimensioniert, wirtschaftlich den gewöhnlichen Gleitlagern gleichkommen können, wird noch nicht allgemein anerkannt. Gute Resultate erhält man, wenn man für einen Kugeldurchmesser

d die per Kugel entfallene Belastung,

$P = 10 \cdot d^2$ bei hohlkegelförmigen, und

$P = 3$ bis $5 \cdot d^2$ bei ebenen Laufflächen der Lagerteile annimmt.

Der Kugeldurchmesser ist nach Möglichkeit so gross zu wählen, dass nur 12 bis 16 Kugeln einen Ring bilden, und ist die Annahme zu machen, dass nur $^1/_4$ bis $^1/_5$ der Kugelzahl jeweilig in Anspruch genommen ist. Im übrigen verweise ich auf meine diesbezügliche Ausführung in der Zeitschrift „Der Motorwagen, 1899."

Die Gewichtsverminderung des Fahrzeugs ist nun von ganz besonderer Bedeutung für Elektromobilen, da diese gezwungen sind, im Accumulator stets ein Mehrgewicht von etwa 20 bis 50% des Gesamtgewichtes mit sich zu führen. Das Mehrgewicht gewährleistet die nötige Adhäsion des Fahrzeugs, und muss es das Bestreben des Konstrukteurs sein, das Fahrzeug einschliesslich Batterie eben nur so schwer zu bauen, dass bei richtiger Gewichtsverteilung die erforderliche Adhäsionsbelastung unter den gegebenen Verhältnissen erreicht wird. Die meisten der heutigen Accumobilen gestatten nach dieser Richtung hin noch eine ganz erhebliche Gewichtsersparnis, also auch eine Verringerung des Zugwiderstandes und Ersparnis an Energie.

Der Motor und die Schaltung lassen eine Steigerung der Wirtschaftlichkeit offenbar nicht mehr zu. Eine Gewichtsverminderung der Batterie ist nach dem Stillstand der letzten Jahre so bald nicht zu erhoffen. Auch ist die Wahl der Accumulatoren-

systeme insofern ohne wesentlichen Einfluss, als sich hier Leichtigkeit und Haltbarkeit derselben im Widerspruch miteinander befinden.

Um also die Wirtschaftlichkeit des Elektromobils vollkommener zu gestalten, bleiben einem nur noch konstruktive Verbesserungen des Fahrzeugs selbst übrig. Zu diesen gehören aber die oben besprochene Verminderung des Zugwiderstandes, bezw. des Gewichtes und der Reibungswiderstände in den Lagern.

Ist z. B. das Adhäsionsgewicht bei entsprechender Lastverteilung auf die vier Räder annähernd gegeben, so ist es wirtschaftlicher, dasselbe aus einem möglichst geringen Fahrzeuggewicht (unbeschadet der Festigkeit des Fahrzeugs) und einem möglichst hohen Batteriegewicht zusammenzusetzen, als umgekehrt. Denn die schwere Batterie gestattet die Anwendung von Planté-Accumulatoren, welche gegenüber den leichteren Masse-Accumulatoren eine doppelt bis dreimal so häufige Entladung gestatten. Der etwas höhere Preis des leichteren, etwa aus Stahlröhren hergestellten Untergestells ist im Verhältnis zu dieser Ersparnis unwesentlich, da die Abnutzungskosten der Batterie in der Praxis ungewöhnlich hoch sind.

Ein weiteres Mittel zur Verbesserung der Wirtschaftlichkeit der Elektromobilen liegt in der Vergrösserung der Raddurchmesser. Dieses Mittel wurde m. W. zuerst von Dr. Luxenberg bei den Accumobilen der Fahrzeugfabrik Eisenach in Anwendung gebracht.

Für den Benzin-Motorwagen wendet man im allgemeinen kleinere Räder an als bei Nicht-Motorfahrzeugen. Der Grund hierfür liegt in dem Umstand, dass zum Anfahren und Befahren von Steigungen kleinere Räder vorteilhafter sind, sobald die Kraft des Motors eine eng begrenzte ist, wie beim Benzinmotor, und sobald man mit möglichst wenig Übersetzungen auskommen will, da der Radhalbmesser gleichzeitig den Widerstandshebelarm darstellt. Beim Fahren in der Ebene arbeitet der Benzinmotor mit der jeweilig eingerückten Übersetzung, ohne dass er bei verringertem Widerstand, also kleinerem Kraftverbrauch wesentlich sparsamer funktioniert. Ein grosser Vorteil wäre daher für ihn durch Vergrösserung der Raddurchmesser nicht erzielt.

Anders liegen die Verhältnisse beim Elektromobil. Der Motor arbeitet mit veränderlicher Tourenzahl gleich ökonomisch und kann stark überlastet werden. Da beim Anfahren und auf Steigungen mit entsprechend grosser Kraft und kleiner Tourenzahl gearbeitet werden kann, so sind grosse Räder hierbei kein Hindernis.

Der Vorteil der grösseren Räder liegt wieder in der Verminderung des Zugwiderstandes. Der letztere ist nach dem Morin'schen Verfahren umgekehrt proportional der Quadratwurzel aus dem Raddurchmesser. Ersetze ich z. B. ein Rad von 64 cm Durchmesser durch ein grösseres von 100 cm Durchmesser, so verringere ich den Zugwiderstand im Verhältnis von $1/8$ zu $1/10$.

Ausserdem steht die Umdrehungszahl des Rades in umgekehrtem Verhältnis zu seinem Durchmesser. Ein grösseres Rad dreht sich also weniger oft um seine Achse, wodurch Reibungsarbeit und Abnutzung verringert werden.

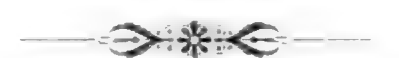
Diese Gründe veranlassen die Wagenbauer, die Raddurchmesser so gross zu wählen, als es die vorliegenden Verhältnisse irgendwie gestatten. Es darf hierbei nicht unberücksichtigt bleiben, dass grössere Räder im allgemeinen schwerer und teurer sind als kleinere, wenn sie die gleiche Festigkeit aufweisen sollen.

Wenn man nun bisher bei den Elektromobilen dem Vorbild der Benzinmotor-Fahrzeuge gefolgt ist und ihnen kleinere Räder als den Zugtierfuhrwerken gegeben hat, so liegt in den vorerwähnten Gründen eine Aufforderung, dieses Vorbild zu verlassen und möglichst grosse Raddurchmesser zu wählen.

Schliesslich sei noch der Bereifung der Elektromobilräder als eines wesentlichen Faktors zur Verminderung des Zugwiderstandes gedacht.

Gut aufgepumpte Pneumatiks (6 Atm.) arbeiten in dieser Richtung am günstigsten. Sie sind elastisch genug, um kleinere und mittlere Unebenheiten der Strassenoberfläche auszugleichen, und hart genug, um nicht am Pflaster oder Asphalt zu „kleben“ und eine hindernde Adhäsion hervorzurufen. Vollgummireifen sind eigentlich nur zur Erzielung eines geräuschlosen Laufes und zur Überwindung kleinster Unebenheiten gut. Sie sind zu weich, um grössere Unebenheiten zu überbrücken, und haben infolge ihrer Weichheit eine sehr starke Adhäsion auf Asphaltpflaster, auf welchem sie „kleben“ und eine stärkere Kraftentwicklung des Motors veranlassen als auf gutem Kopfsteinpflaster. Bezüglich ihrer Wirtschaftlichkeit stehen sie ungefähr auf gleichem Standpunkte wie Pneumatiks. Eiserne Reifen erhöhen den Zugwiderstand, da sie in jede Vertiefung hineingleiten und den Seitenstössen weniger elastisch entgegenwirken als Gummireifen. Vollkommen ist keine der drei Bereifungsarten, denn gute Pressluftreifen sind in der Anschaffung und im Betriebe sehr teuer, und wächst der Preis etwa im Quadrat mit der dem Reifen zugemuteten Belastung.

Aus Vorstehendem ist ersichtlich, welche Gesichtspunkte der Konstrukteur zu berücksichtigen hat, um den Nutzeffekt und die Wirtschaftlichkeit des Elektromobils bei dem heutigen Stande der Accumulatorentechnik nach Möglichkeit zu steigern. Diese Gesichtspunkte sind nicht nur für die Motorwagenindustrie massgebend, sondern sollten auch volle Berücksichtigung beim Bau elektrisch betriebener Eisenbahnfahrzeuge finden.



THE NEW YORK PUBLIC LIBRARY
ASTOR, LENOX AND TILDEN FOUNDATIONS

Rundschau über Wissenschaft und Technik der galvanischen Elemente und Accumulatoren.

Galvanisches Element. Beim Gebrauche der Elemente, namentlich im Eisenbahnsignalwesen, wird häufig sehr viel Zeit verloren mit dem Handhaben der Verbindungsschrauben und -teile. Letztere neigen auch sehr leicht zur Zerstörung, so dass das Element unbrauchbar wird. Henry Blumenberg und Frederick C. Overbury sehen nun für das aktive Material oder die depolarisierende Masse (Kupferoxyd oder Kupferkies hauptsächlich) einen Einsatz vor, der mit dem Gefässdeckel leicht entfernt, ausgeleert und neu beschickt werden kann. Fig. 276 ist ein Vertikalschnitt des verbesserten Elements, Fig. 277 der Grundriss des herausgenommenen Einsatzes, Fig. 278 ein Schnitt nach der Linie 3, 3 von Fig. 276, Fig. 279 ein Vertikalschnitt

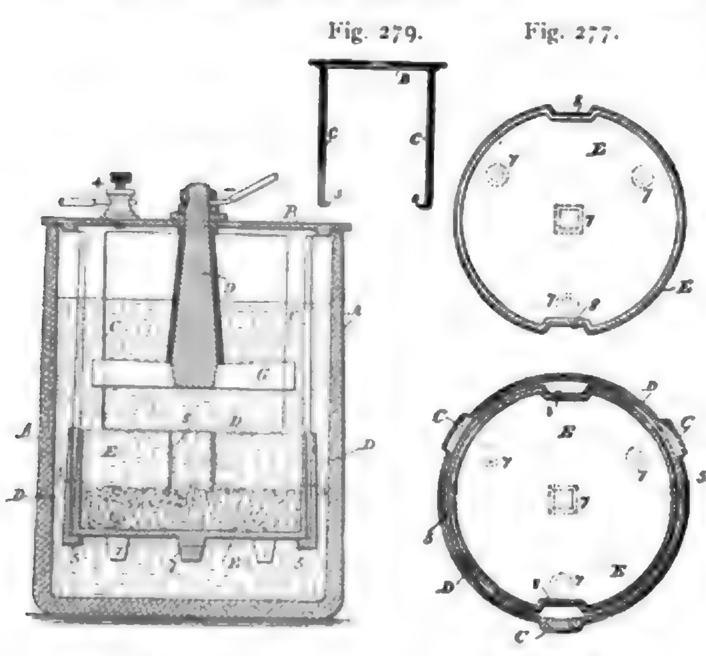


Fig. 279. Fig. 277.

Fig. 276. Fig. 278.

einer Modifikation des Deckels mit den Henkeln *C* in verkleinertem Maassstabe. *A* ist das gewöhnlich runde Gefäss mit dem Deckel *B*, von dem die Henkel *C*, meistens 3, herabhängen. Die unteren Enden dieser Henkel *C* sind zweckmässig mit dem Band *D* umgeben, das die erforderliche Festigkeit aufrecht erhalten soll. Innerhalb *D* erstrecken sich die fingerartigen Verlängerungen 5 der Henkel *C* nach unten. *E* ist der Einsatz von passender Grösse, um die nötige Menge aktiver oder depolarisierender Masse aufzunehmen. Er hat drei Füsse 7, damit die Finger oder Klauen 5, die durch seitliche Kanäle 8 an den Seiten von *E* eingeführt werden, leicht unter den Boden des Einsatzes gebracht und gedreht werden können, um so den Einsatz zu tragen. Beim Neubeschicken wird der Deckel mitsamt dem Einsatz aus dem Element herausgenommen und dann mit den Fingern 5 so gedreht, dass er von dem Einsatz abgehoben werden kann. Letzterer erhält frische Füllung, und das Element wird wieder zusammengesetzt. Zum Festhalten an den Fingern 5 kann auch der Einsatz mit einer ringförmigen Einkerbung an seinem Boden versehen sein. Die andere Elektrode des Elements besteht aus Zink *G*, das an dem Stab 9 in passendem Abstande von dem Einsatz aufgehängt ist. Der Deckel, die Henkel und der Ring können aus einem Stück gegossen sein. Der Einsatz besteht aus Eisen und der Elektrolyt aus Alkalihydrat. (Amer. P. 647797 vom 24. April 1899.)

Einen **Zinkhalter für Elemente** beschreibt Samuel E. Smith. Wie in Fig. 280 dargestellt, ist er für eine Elektrode, in umgekehrter Lage für zwei Elektroden verwendbar. Der Halter besteht aus einem stabförmigen Teil 1 mit der centralen Öffnung 2 und den gabelförmigen Fortsätzen 3 mit Schultern 4, die dem Stabe ein breites Auflager auf dem Gefässrand gewähren. Durch 2 wird die Klemmschraube eingeführt, die unten in einen Schraubenbolzen aus Zink eingelassen ist, auf den die neue

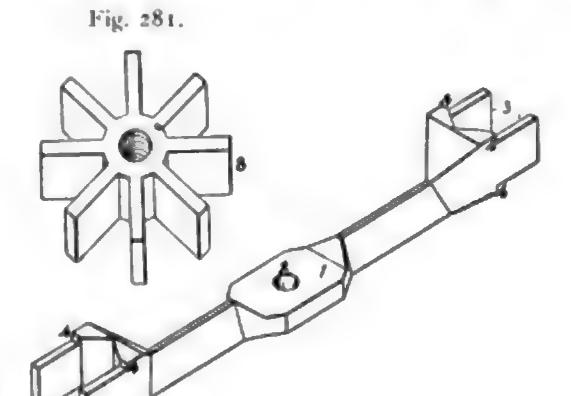


Fig. 281.

Fig. 280.

Zinkelektrode Fig. 281 aufgeschraubt wird. Will man eine schon angefressene Elektrode gleichzeitig aufbrauchen, so schraubt man an den ersten Bolzen einen zweiten und an diesen die alte Elektrode an, so dass sie unter die neue zu liegen kommt. Der Halter wird dann umgelegt, so dass sein Mittelteil höher als vorher liegt. (Amer. P. 647536 vom 17. April 1899; Patentschrift mit 6 Fig.)

Über Thermoelektricität hat C. Liebenow Untersuchungen angestellt, die er in einem Vortrag vor dem Berliner Elektrotechn. Verein zusammenfasst. Der geringe Nutzeffekt der direkten Umsetzung von Wärme in elektrische Energie muss in den Gesetzen dieser Umwandlung begründet sein, die der Vortragende aufzufinden versucht. Er geht dabei von der Erscheinung aus, dass die E. M. K. eines Thermoelements Eisen-Kupfer bei einer bestimmten Temperaturdifferenz (z. B. 1° C.) zwischen den beiden Lötstellen von der Temperatur selbst abhängig ist,

derart, dass sie mit steigender Temperatur abnimmt und bei ungefähr 270° C. durch Null gehend ihre Richtung ändert. Zur Erklärung dieses Phänomens nimmt der Vortragende eine von J. Kohlrausch ausgesprochene Ansicht auf, nach der die elektrothermische Kraft nicht im Sinne einer Voltaschen Kontaktwirkung an der Berührungsstelle der Metalle, sondern im einzelnen Metallstück erzeugt wird und in allen Metallen gleichgerichtet ist. Dann stellt sich die beobachtete E. M. K. eines Kreises als Differenz dieser Kräfte dar und wird, wenn etwa die kleinere der beiden Einzelkräfte mit der Temperatur schneller als die andere zunimmt, im allgemeinen bei bestimmter Temperatur ihr Vorzeichen vertauschen. Liebenow berechnet nun die Grösse dieser Einzelkräfte, deren experimentelle Bestimmung er zur Zeit nicht für angängig betrachtet, auf Grund des zweiten Hauptsatzes der mechanischen Wärmetheorie. Dieser sagt bekanntlich aus, dass überall, wo Wärme unter Leistung von Arbeit von höherer Temperatur auf tiefere übergeht, ein entsprechender Teil dieser Wärme für die Arbeitsleistung verloren geht. Wenn man nun zwischen den Enden eines Kupferstabes eine Temperaturdifferenz aufrecht erhält, d. h. dem Ende höherer Temperatur Wärme zuführt und durch den Stab zur Stelle tieferer Temperatur abfliessen lässt, kann man auf Grund der quantitativen Beziehungen des Entropiegesetzes ermitteln, wie viel von der gesamten Wärme überhaupt in elektrische Energie umgesetzt werden kann. Diese Betrachtung führt zu folgender Formel für die Thermo-E. M. K. eines ungleichmässig erwärmten Metallstückes bei 1° C. Temperaturdifferenz

$$e_1 = 2{,}04\sqrt{\frac{R\,L}{T}},$$

wo R den spezifisch elektrischen Widerstand, L die spezifische Wärmeleitfähigkeit und T die absolute Temperatur bedeutet; der Faktor 2,04 ist durch die Wahl der Einheiten bedingt. Die Formel liefert für Kupfer eine E. M. K. von $137\frac{1}{2}$ Mikrovolt, für Eisen von 128 Mikrovolt. Die Differenz beträgt $9\frac{1}{2}$ Mikrovolt, gegenüber 10 bis 13 thatsächlich beobachteten. In der Verschiedenheit des Temperaturkoeffizienten für die elektrische Leitfähigkeit der beiden Metalle liegt nun der Grund für die Richtungsänderung der E. M. K., die nach der Rechnung bei 250° (gegen thatsächlich 275°) eintritt. Die Übereinstimmung von Theorie und Beobachtung ist auch für die übrigen Metalle meistens befriedigend. Diese zeigen sämtlich gleichgerichtete E. M. K., d. h. sie werden am wärmeren Ende positiv, während von den Nichtmetallen, wie z. B. Selen und Tellur, das Entgegengesetzte gilt. Wenn es nun gelänge, ein Nichtmetall mit einem ihm elektromotorisch möglichst gleichen Metall zu einer Thermokette zu kombinieren, so dass sich die E. M. K. an der Lötstelle summierte, so würde eine vorteilhaftere Ausnutzung der zugeführten Wärme möglich sein, und zwar berechnet sich der Nutzeffekt dieser Umwandlung für eine Temperaturdifferenz von 1000° C. bei kurzgeschlossenem Element zu ca. 77%, bei Nutzstrom im günstigsten Falle zu 28 bis 29%. Aber selbst wenn dieser Wert sich praktisch noch auf die Hälfte reduzieren würde, böte die Ausnutzung der Kohle mittels Thermoelementes immerhin Vorteile genug, um die technische Lösung dieses Problems als verlockendes Ziel erscheinen zu lassen. (Elektrotechn. Zeitschr. 1900, S. 246.) N.

Über die Gaspolarisation im Bleiaccumulator; von W. Nernst und F. Dolezalek. Nach der kürzlich gegebenen Theorie über Wasserstoffentwicklung an Metallen, die durch Versuche von Caspari (Zeitschr. physikal. Chem. 1899, Bd. 30, S. 89) geprüft wurde, ist der zur Zersetzung eines Elektrolyts mindestens aufzuwendenden Spannung (freien Bildungsenergie) noch ein additives Glied hinzuzufügen, das einer spezifischen Eigenschaft des Elektrodenmaterials Rechnung trägt und wahrscheinlich um so grösser ist, je geringere Mengen von Wasserstoff dieses zu absorbieren vermag. Da nun Blei diese Fähigkeit nur in sehr geringem Maasse besitzt, wird die Arbeit, die zur Bildung von Wasserstoffblasen bei der Elektrolyse verdünnter Schwefelsäure nötig ist, an einer Bleifläche ganz erheblich grösser sein als an einer Platinfläche. Deshalb wird bei der Elektrolyse verdünnter bleisulfathaltiger Schwefelsäure nicht Wasserstoff, sondern Blei gebildet. In einer Platinschale konnte Bleisulfat, das mit verdünnter Schwefelsäure übergossen war, durch wochenlange Einwirkung eines Stromes von 0,02 A (D_{qcm} = 0,0004 A.) nicht reduziert werden, wohl aber in einer Bleischale. Dementsprechend betrug die Potentialdifferenz der ersteren gegen Bleisuperoxyd 1,60 V., die der letzteren aber 1,92 V. Wird D_{qcm} = 0,01 A., so wird auch an der Platinfläche der Wasserstoff unter so hohem Druck gebildet, dass eine Reduktion von Bleisulfat stattfindet. Für die Abscheidung des Sauerstoffs dürften die gleichen Gesichtspunkte zutreffen. Sehr einfach erklärt das abnorme Verhalten des Bleis auch das starke Ansteigen der E. M. K. des Accumulators am Schlusse der Ladung. Während des grössten Teiles der Ladung ist wegen der Gegenwart festen Sulfats auf den Elektroden die Säure an Sulfat gesättigt. Zu Schluss ist aber fast alles feste Sulfat verbraucht. Das in Lösung befindliche wird daher schnell herauselektrolysiert, wodurch die Konzentrationen der Bleiionen abnehmen und daher die E. M. K. stark ansteigen muss. Sehr bald ist jedoch die Bleilösung so stark verdünnt, dass die Arbeit zur Abscheidung von Blei gleich der zur Abscheidung von Wasserstoff an einer Bleifläche geworden ist. Von diesem Augenblicke an wird nicht mehr Blei, sondern Wasserstoff gebildet werden. Analoge Betrachtungen lassen sich auch für die Superoxydelektrode entwickeln. Wird der überladene Accumulator bei geöffnetem Strom der Ruhe überlassen, so diffundiert das stets noch vorhandene Bleisulfat

aus dem Innern durch die Poren der Platte nach und bewirkt dadurch, dass die E. M. K. schnell auf den normalen Betrag herabsinkt. Die hohe Spannung am Schlusse der Ladung wird daher wohl durch das Auftreten einer Bleisulfatkonzentrationskette im Accumulator verursacht. An Quecksilber erfolgt die Wasserstoffentwicklung noch bedeutend schwieriger als an Blei. Bei einer Amalgamation der Bleiplatte wird also die Wasserstoffentwicklung erst bei einer höheren Spannung beginnen, und sich folglich ein grösserer Teil der aktiven Masse an dem chemischen Umsatz beteiligen. Dies erklärt die Erfahrungsthatsache der Erhöhung der Kapacität bei Zusatz von Quecksilbersalzen. (Zeitschrift f. Elektrochem. 1900, Bd. 6, S. 549.)

Über die Ausdünstungen der Accumulatoren. D. Helbig hat die Luft im Laderaume einer 304 zelligen Tudorbatterie durch ein Wattefilter angesaugt und dann durch Indigo- und $^1/_{10}$-Silbernitratlösung gedrückt. Ozon, Schwefeldioxyd und Antimonwasserstoff von den negativen Hartbleigittern konnten so nicht nachgewiesen werden. (Dass Ozon in den bei der Ladung entweichenden Gasen fehlen soll, ist unwahrscheinlich. Antimonwasserstoff wird vom Elektrolyten gelöst werden. D. Schriftl.) Dagegen waren Schwefelsäuretröpfchen in der Luft vorhanden, die hochgeschleudert wurden und wieder herunterfielen. Dies zeigte folgender Versuch: Vier Probierröhrchen wurden mit je einem Streifen blauen Lakmuspapiers versehen. Je eins wurde aufrecht über und neben den Zellen, zwei an denselben Stellen umgekehrt angebracht. Das Papier in dem seitlichen umgekehrten Reagensglase blieb unverändert, während die andern gerötet wurden. (L'Elettricista 1899, Bd. 8, S. 272; L'Eclairage électr. 1900, Bd. 23, S. 174.)

Masseträger für Sammlerelektroden sind früher schon aus Siliciumbronze hergestellt worden. Diese schwache Siliciumlegierung hat sich jedoch infolge ihrer Angreifbarkeit durch Schwefelsäure als durchaus unbrauchbar erwiesen. Höhere Siliciumlegierungen mit Eisen wurden bisher nur zur Herstellung der Anode oder deren wirksamen Oberfläche für elektrolytische Zersetzungszellen oder zur Herstellung der Kathode in Bunsenelementen benutzt. Dr. Richard von Grätzel hat nun gefunden, dass Masseträger oder ihre zur Stromableitung dienenden Teile aus Ferro- bezw. Cuproferro-Siliciumlegierungen, sofern sie einen hohen Gehalt an Silicium (30% bei der ersteren, 15—30% bei der letzteren Legierung) besitzen, sich sehr widerstandsfähig gegen Schwefelsäure erweisen. Diese Widerstandsfähigkeit wächst mit dem Siliciumgehalt derart, dass die Schwefelsäure selbst in der Wärme nicht einwirkt. Ebenso widerstandsfähig verhalten sich derartige Masseträger gegen Alkalilaugen. (D. P. 111230 vom 29. Oktober 1898.)

Eine Berechtigung zum neuerlichen Schutze des Ferrosiliciums lag nicht vor. Es ist schon lange bekannt, dass dieses sogar als Anode sowohl in sauren wie in alkalischen Flüssigkeiten beständig ist, wie viel mehr nicht als Kathode. Auch sehr beständige Kupfersilicide sind schon hergestellt worden. Das Neue (ob auch Patentfähige ist sehr zweifelhaft) liegt also nur in der Verwendung dieser Legierungen für Accumulatoren. D. Schriftl.

Nichtoxydierbare Platte. Alphonse Belmont will einen Sammler von höchstem Nutzeffekt konstruieren, bei dem die Platten leicht zu entfernen sind, und gegenseitig nicht mit einander in Kontakt kommen können. Fig. 282 ist die Ansicht des Sammlers von oben mit teilweise entferntem Deckel, Fig. 283 ein Schnitt nach der Linie *xx* von Fig. 282, Fig. 284 ein Schnitt nach *yy* von Fig. 282. *a* bezeichnet ein geeignetes Gefäss aus Kautschuk oder anderem nichtleitenden Material, das am oberen Rande L förmige Flansche *b* hat, die den Deckel *c*

Fig. 282.

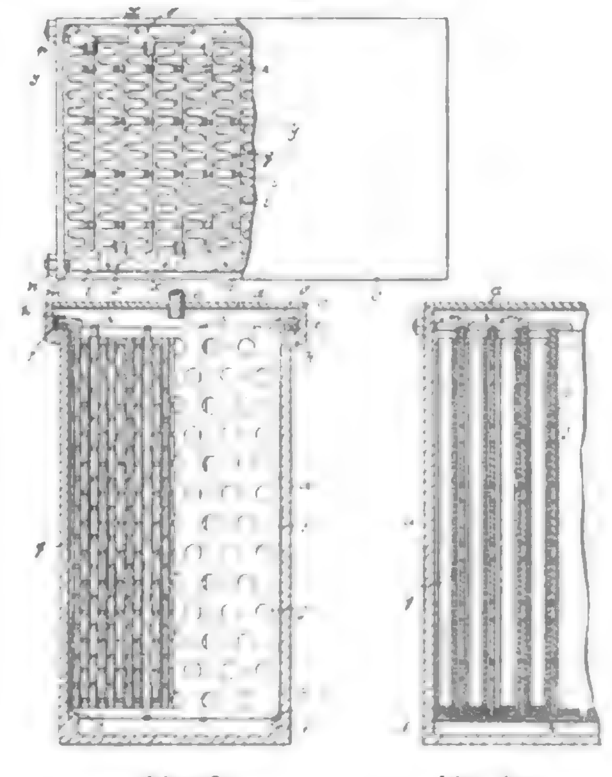


Fig. 283. Fig. 284.

tragen. *c* besitzt den Gasauslass *d* und die Füllöffnung *e*. Wo Boden und Seitenwände zusammenstossen ist eine Rippe *f* mit der schrägen Fläche *g* vorgesehen, in die eine Reihe von rechtwinkligen Einkerbungen *h* eingeschnitten ist. *i* ist eine Anzahl von Platten aus Ebonit, porösem Thon oder dergleichen festem nichtoxydierbaren Material von rechteckiger Form mit den Durchbohrungen *j*. Jede dieser Platten *i* sitzt in Einkerbungen *h* der Rippe *f*. Der L förmige Flansch *b* trägt bei *k* den Metallstreifen *l*, der sich bei *m* verjüngt, durch die Gefässwand hindurchgeht und die als Klemmschraube dienende Mutter *n* trägt. An einer der oberen Ecken ist jede Platte *i* mit einer kleinen Metallplatte *o* bedeckt, die auf dem Metallstreifen *l* mit der Schraube *p* befestigt ist. Die Platten *i* sind in zwei Reihen gleicher An-

zahl eingeteilt, die abwechselnd mit einem der beiden Metallstreifen *l* in oben beschriebener Weise verbunden sind. *q* ist ein zur Vergrösserung der aktiven Oberfläche gewelltes Bleiblech, das als Elektrode dient, und das durch die angelöteten Metallplättchen *o* mit dem Streifen *l* in Verbindung steht. Die Bleibleche *q* sind ebenso wie die nichtoxydierbaren Platten *i* zur leichten Zirkulation des Elektrolyten mit Löchern versehen. Ausserdem haben die Bleche *q* noch die Haken *r*, mit denen sie an oberen Kanten der Platten *i* aufgehängt sind. Elastische Gummibänder *s* halten die Platten *i* und die Bleche *q* zusammen. (Amer. P. 648141 vom 26. Juli 1899.)

Verbesserte Herstellungsweise von Sammlern. Accumulatoren, bei denen die Metallplatte der positiven Elektrode nur zur Stromzuführung dient, und die aktive Masse von nichtleitenden porösen Trägern gehalten wird[1]), besitzen einen höheren inneren Widerstand als Elemente ohne nichtleitende Träger, weil der Elektrolyt schneller erschöpft wird, als er durch Nachsickern durch die porösen Scheidewände ergänzt werden kann. John Garfield Hathaway will nun einen Sammler mit geringem inneren Widerstande bauen, der gleichzeitig starke Entladungen aushält und leicht und kompakt ist. Zu diesem Zwecke werden die porösen nichtleitenden Stützen mit Durchbohrungen versehen, die nach Fertigstellung der Platte mit aktiver Masse ausgefüllt werden, so dass diese der direkten Einwirkung des Elektrolyten unterliegt. Bei Batterieen mit hoher Kapacität werden zwei oder mehrere Platten, Kante an Kante, zu einer grösseren vereinigt. Die metallische Stromzuleitungsplatte ist nur so dick, um den Strom genügend zuzuführen; infolgedessen wird das Elektrodengewicht wesentlich vermindert. Fig. 285 ist eine Seitenansicht des Sammlers, teilweise im Vertikalschnitt; Fig. 286 ein Querschnitt durch die positive Elektrode, Fig. 287 die Innenansicht einer nichtleitenden porösen Trägerplatte. Fig. 288 zeigt im verkleinerten Massstab eine positive Elektrode und Fig. 289 eine Modifikation. *a a* sind die Stromzuleitungsplatten, *b* ist die aktive Masse der positiven Elektroden, die von den nichtleitenden porösen Platten *c* mit den inneren Vertiefungen *d* getragen wird. Die Träger *c* können äussere Rippen *e* haben, mit denen sie an die negativen Platten stossen, um die freie Cirkulation des Elektrolyten zu ermöglichen; oder, wenn dies nicht der Fall ist, so ist zu diesem Zwecke die negative Platte mit geeigneten Vorsprüngen versehen. Durch die Öffnungen *g* tritt der Elektrolyt direkt mit der aktiven Masse *b* in Berührung, wodurch der innere Widerstand beträchtlich herabgesetzt wird. Die Träger *c* werden an den Platten *a* durch horizontale und vertikale Rippen *h* in kurzem Abstande voneinander festgehalten. Die bei den Rippen *h* auftretenden Zwischenräume begünstigen die Cirkulation des Elektrolyten. *k k* sind die Fahnen, die genügend dick sind, um der Oxydation zu widerstehen. *l l* sind Endplatten aus Glas, *m m* Kautschukbänder zum Zusammenhalten der Platten, und *n* ist das Gefäss für den Elektrolyten. In der Modifikation (Fig. 289) sind die Einzelplatten *c* durch Vorsprünge *o* voneinander getrennt. (Engl. P. 3301 vom 20. Februar 1900.)

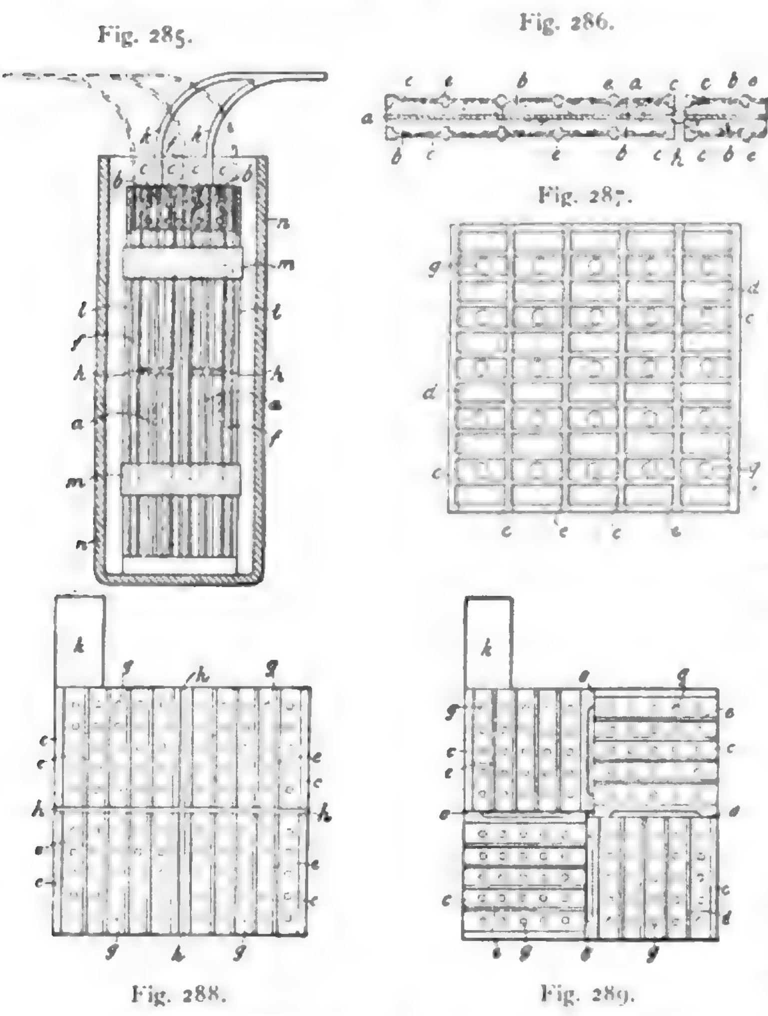


Fig. 285. Fig. 286. Fig. 287. Fig. 288. Fig. 289.

[1]) Vergl. Engl. P. 2299 vom 1. Februar 1899 desselben Erfinders.

Verbesserungen in der Herstellung von Accumulatorplatten. Zdzislaw Stanecki rührt Bleioxyd mit destilliertem Wasser an, trocknet die Paste nach dem Eintragen an der Luft, bis sie metallähnlichen Klang angenommen hat, und härtet dann die so erhaltenen porösen Platten durch einige Stunden langes Eintauchen in eine verdünnte Schwefelsäure bestimmter Konzentration. (Engl. P. 813 vom 13. Jan. 1900.)

Als **Unzuträglichkeit bei Primärelementen** wird es nach C. F. Overbury oft empfunden, dass es unmöglich scheint, zwei gleichwirkende Zellen herzustellen. Besonders ist dies bei Zink-Kohle-Elementen der Fall. Die künstlich hergestellten Kohlen fallen nicht immer gleich aus. Harte Kohle leitet zwar besser als weiche, hat aber eine kleinere Oberfläche und zeigt mit manchen Elektrolyten eine niedrigere Spannung als weiche. Die Qualität der Kohle beeinflusst sehr die Starke der Zelle. Der kleinste Eisen- oder Blei-

Digitized by Google

gehalt im Zink veranlasst örtliche Wirkungen und allmähliches Aufzehren der Elektrode. Besonders wirkt er an der Flüssigkeitsoberfläche schädlich, da die Teile des Zinks darüber entgegengesetzte Polarität zu denen darunter haben. Man sollte deshalb das Zink an jener Stelle mit einem etwa 4 cm breiten gut isolierenden Überzug versehen. Amalgamieren soll das reine Zink an die Oberfläche bringen und den Kontakt des Elektrolyten mit den Verunreinigungen hindern. (? d. Ref.) Auf reines Wasser und einen reinen Erreger muss gesehen werden. Bei Verwendung von Salmiak verstopfen leicht Krystalle die Poren der Kohle, erhöhen so den inneren Widerstand, verhindern die wirksame Elektrodenfläche und hindern das Entweichen des Wasserstoffs. Auch auf dem Zink und am Boden des Gefässes bilden sich die harten Krystalle. Beim Gebrauche von Federalit zeigt dagegen die fast erschöpfte Zelle einen milchigen Niederschlag, der leicht auszuwaschen ist. Federalit enthält auch ein Oxydationsmittel, das den Wasserstoff im Augenblick seines Entstehens an der Kohle unschädlich machen soll. Da sich keine Krystalle bilden, erholt sich das Federalit-Element leicht. (Electr. Review, N. Y. 1900, Bd. 36, S. 464.)

Wir wünschten, dass die so oft behaupteten (vgl. z. B. C. A. E. S. 24) Vorzüge des Federalit-Salzes, das zugleich als Erreger und als Depolarisator wirken soll, einmal von unparteiischer Seite geprüft würden. D. Schriftl.

Die Selbstentladungen im Bleiaccumulator. Die dabei auftretenden Gase führt M. U. Schoop aus der im übrigen luftdicht verschlossenen Zelle in einen unter 45° geneigten 200 ccm-Kolben, der mit sattroter Kaliumpermanganatlösung gefüllt ist, und in den ein kleiner Galvanokauter eingeführt wird. Die Explosionsversuche kann man ungefährlicher auch an Seifenblasen vornehmen. Dass Fremdmetalle in der Glätte und Mennige zu Selbstentladungen führen, erkennt man leicht, wenn man einen Accumulator mit jenen Handelsprodukten, einen andern mit reinem Bleistaub (nach Khotinsky) herstellt. Letzterer zeigt in der Ruhe Gasbildung nur an den positiven Platten, ersterer an beiden Elektroden. Auch die Struktur des aktiven Materials, besonders des Bleischwamms, beeinflusst die Erscheinung der Selbstentladungen. Eine schnelle Probe auf die Tauglichkeit oder Kapacität des Bleischwammmaterials ist durch Lötrohr möglich. Man führt über gut geladene negative Platten, die in laufendem Wasser tüchtig abgespült und dann lufttrocken gemacht sind, 3—4 Sekunden die Wasserstoffflamme eines nicht zu grossen Lötrohrs, so dass gleich grosse Flächen der grösstmöglichen Hitze ausgesetzt werden. Bei der alten, untauglichen Bleischwammplatte treten kleine, lebhaft glänzende Bleikügelchen auf, bei der neuen Platte nicht. Vielmehr bildet sich bei ihr meist eine homogene, gelblich graue Masse. (Dass diese mit steigendem Schwefelsäuregehalte gelber wird, wie Verf. meint, erscheint ausgeschlossen. Um einigermaassen sichere Resultate zu erhalten, muss unseres Erachtens die Schwefelsäure vollständig weggewaschen sein. Die Probe scheint uns eher einen Anhalt für die Porosität des Schwammbleis zu geben, insofern die gute Platte beim Trocknen an der Luft mehr Sauerstoff okkludiert haben könnte als die schlechte. Die Versuche wären mit Platten, die im Vakuum ihres Gasgehalts beraubt worden sind, zu wiederholen. Man müsste dann je eine schlechte und eine gute Platte in verschiedenen Stücken gleichmässig lange, aber in jedem Falle eine wachsende Zeitdauer an der Luft liegen lassen, und die einzelnen Probestücke darauf mit der Wasserstofflötrohrflamme behandeln. D. Schriftl.) Selbstentladung tritt aber auch bei Verwendeng ideal reiner Materialien ein wegen der Spannungsdifferenzen zwischen den Trägern und der wirksamen Substanz. Verf. fand die Spannungsdifferenz von geladenem Bleischwamm zu einem Hartbleistengel (12 % Antimon) zu 0,225 V., zu einem Weichbleistengel zu 0,055 V. (Das Schwammblei war aber nicht vollständig von der elektrolysierten Säure und von den okkludierten Gasen befreit, so dass die Versuche ebensowenig einwandsfrei sind wie die älteren von Darrieus. D. Schriftl.) Ein Element mit Hartbleigittern (7 % Antimon) entwickelte ungefähr die doppelte Menge, Kaliumpermanganatlösung ziemlich rasch bleichendes Gas wie eins mit Weichbleiträgern, das unter sonst gleichen Bedingungen hergestellt war. Die Gase aus ersterem Accumulator stellten ein mehr oder weniger reines Knallgasgemisch, die aus letzterem reinen Sauerstoff dar. (Das letztere ist unwahrscheinlich, da wenigstens ein Teil des beim Laden okkludierten Wasserstoffs in der Ruhe auch mit entweichen wird. D. Schriftl.) Die Schwefelsäure aus dem Hartblei-Elemente nahm Antimon auf. Für stationäre Sammler sollte man deshalb antimonhaltiges Blei nicht verwenden. Eine geladene negative Platte von guter Qualität darf etwa 1/4 Stunde nach Unterbrechung des Ladestroms weder im Ruhezustande, noch während der Entladung Gasentwicklung zeigen. An der positiven Platte hingegen steigen meist während der ganzen Dauer der Entladung bedeutende Mengen von Sauerstoff auf. Wegen der Selbstentladung ist es auch nicht gleichgültig, ob die Kapacitätsprobe eines Accumulators sofort nach der Ladung oder nach einer längeren Pause genommen wird. Erschütterungen begünstigen die Selbstentladung, da sie reichlichere Gasentwicklung verursachen. (Vielmehr, da sie durch Abschüttlung der Gase Raum zum Auftreten neugebildeter machen. D. Schriftl.) Celluloid soll durch Ozon (wahrscheinlicher wohl durch Wasserstoff. D. Schriftl.) langsam zersetzt werden, und direkt auffallendes Sonnenlicht das Bleisuperoxyd zerlegen (wofür leider der experimentelle Beweis fehlt. D. Schriftl.). (Elektrotechn. Neuigkeits-Anz. u. maschinentechn. Rundsch. 1900, Bd. 3, S. 45.)

Der **Sammler der Hart Accumulator Co.** besitzt gepastete Platten. Der Träger hat Gitterwerk abwechselnd auf jeder Seite; diagonale Rippen, die das Ausbeulen verhindern sollen, gehen quer über die Platte. Das durch diese Konstruktion in kleine Kugeln verteilte aktive Material wird durch einen vom Gitter auslaufenden Bleistreifen, der darüber gebogen wird, festgehalten und in dauernd guten Kontakt mit dem Gitter gebracht. Die Vereinigung der Zellen geschieht durch patentierte unangreifbare Verbindungen mit spitz zulaufenden konischen Bolzen. (Nach einer Originalmitteilung der Firma, Marshgate Lane, Stratford, London E.)

Accumobilismus.

Accumulatoren im Motorwagen. Oft werden Grossoberflächenplatten bevorzugt, die nach dem reinen Planté-Verfahren formiert sind. (Auf Beschränkungen ihrer Anwendbarkeit ist C. A. E. S. 185 aufmerksam gemacht worden.) Das Batteriegewicht schwankt zwischen 25 bis 32 % des gesamten Wagengewichts. Bei einem mit Tudorsammlern ausgerüsteten

Digitized by Google

Omnibus von Siemens & Halske betrug es 18 %, bei einem Coupé der Allgemeinen Betriebs-A.-G. für Motorfahrzeuge in Köln mit Accumulatoren von Gottfried Hagen 19 %. Das Nutzgewicht macht 10—25 % des toten Gewichts aus. Die Zahl der Zellen beträgt selten wenig über 20, meist 44, in einigen Fällen 80 und bei oben erwähntem Omnibus 200. Die Ladedauer schwankt zwischen 1 und 4 Stunden; bei geregeltem Betriebe wird man sie auf 3—4 Stunden halten können. Die Kapacität der Batterien beträgt in den meisten Fällen 100—150 A.-St.; 40—60 sind seltener, bis 200 nur bei grösseren Last- und Geschäftswagen erreicht. Die Weglängen, die normal mit einer Ladung zurückgelegt werden, betragen in der Stadt bei guten Strassen etwa 100, bei weniger guten etwa 60 km. (Ist ziemlich hoch gegriffen. D. Schriftl.) (Schillings J. Gasbel. u. Wasserversorg.; Elektrot. Rundsch. 1899/1900, Bd. 17, S. 164.)

Der **Monobloc-Accumulator**[1], der auf 1 kg Zellengewicht 20 W.-St. und 11,5 A.-St. giebt, soll sich in Gent[2]) und Dünkirchen über ein Jahr lang im **Strassenbahnbetriebe** bewährt haben. Die kommerziellen Ergebnisse gestatten einen günstigen Vergleich mit denen eines Trolley-Systems unter gleichen Bedingungen. Eine grosse Fabrik ist auch in Bakewell, Derbyshire, gebaut worden. (The Electrician 1900, Bd. 45, S. 113.) Nach acht Monaten oder einer Fahrt von 23000 km brauchte in Gent keine Zelle erneuert zu werden. Nach je 6000 km werden sie gereinigt. Jeder der 36 5740 kg schweren Wagen (ausserdem 11 in Reserve) hat 108 Zellen in 12 Kästen und läuft mit einer Ladung 50 bis 60 km, obwohl 78 erreicht werden können. (The Electr. Rev. London 1900, Bd. 46, S. 785.)

Geschichte des Elektromobilismus. Die erste Elektromobile scheint Anfang der Dreissiger Jahre von Professor Page gebaut worden zu sein, der einen Wagen mit Motor und Primärelementen auf der Baltimore & Ohio Eisenbahn laufen liess. Ungefähr zu derselben Zeit konstruierte Professor Moses G. Farmer eine ähnliche Anordnung. Die Idee der Anwendung von Accumulatoren für Strassenbahnwagen scheint in den verschiedenen Ländern ungefähr zur selben Zeit ausgebeutet worden zu sein. Schon 1886 hatte man Erfolge zu verzeichnen. Etwas später nahm man Versuche mit Fahrzeugen, die der Schienen nicht bedürfen, vor. Wegen der geringen Tauglichkeit der damaligen Sammler für automobile Zwecke liess aber das Interesse an jener Bewegungsart bald wieder nach, bis es vor etwa fünf Jahren zuerst in Frankreich und in anderen europäischen Ländern wieder erwachte. Energisch gingen dann die Amerikaner an die Weiterentwicklung des Automobilismus nach der elektrischen Seite hin. Von allen Städten hat allein New York einen öffentlichen Elektromobilenbetrieb schon drei Jahre hindurch aufrecht erhalten, während welcher Zeit sich die Zahl der Fahrzeuge vervielfacht hat. (Electr. Rev., N. Y. 1900, Bd. 36, S. 305.)

Kraftverbrauch und Betriebskosten von Automobilen. Durch Versuche hat Prof. George F. Sever gefunden, dass die elektrischen Selbstfahrer im Durchschnitt 75 W.-St. oder 0,1 e-St. auf 1 t-km erfordern. Bei schneller Anfahrt wird das Vier- bis Sechsfache der gewöhnlichen Durchschnittskraft verbraucht. Die geringste Kraft, die bei den Versuchen nötig war, betrug 50 W.-St. auf 1 t-km. Die Kosten für 1 t-km werden zu 11 Pf., gegen 27 Pf. bei Pferdebetrieb berechnet. (Electr. Rev., N. Y. 1900, Bd. 36, S. 307.)

Elektrische Selbstfahrer bespricht H. D. Emerson nach ihren Vorzügen und den an sie zu stellenden Anforderungen. (Electr. Rev., N. Y. 1900, Bd. 36, S. 308.)

Die **Automobilen** schlägt Pumpelly vor, nach Grösse und Arbeit der Batterien in Normalklassen von Fahrzeugen bestimmten Gewichts einzuteilen. (West. El. 7. 4. 00; Electr. World a. Eng. 1900, Bd. 35, S. 630.)

Die **Kosten des Accumulatorenbetriebs** betragen nach Charles Jean bei 10 km langen Strecken:

Kosten in 1000 Frcs.	Einwohnerzahl der Städte			Untergrund- und Fern-Bahnen
	mehr als 100000	50000 bis 100000	weniger als 50000	
Anschaffungskosten:				
Strecke	1800	1200	300	210
Rollendes Material .	1200	630	288	180
Kraftstation . . .	400	288	168	96
Gebäude u. Depots	192	90	32	20
Gesamt	3590	2208	788	506
Unterhaltungskosten .	1350	795	328	157

Die Anschaffungskosten sind z. T. viel geringer als bei allen anderen elektrischen und überhaupt den meisten sonstigen Betriebsarten, dagegen die Unterhaltungskosten zu gross. (Génie civil Bd. 36, S. 6, 21 u. 38.)

Kombinierte Selbstfahrersysteme beschreibt P. M. Heldt. Da ein blosses Accumobil mit einer Ladung nicht weit genug fahren kann, hat man Gasolinmotor, Nebenschluss-Dynamo und Sammlerbatterie kombiniert. Unter gewöhnlichen Verhältnissen wird die Dynamo von dem Gasolinmotor als Generator betrieben. Reicht aber die Geschwindigkeit jenes Motors dazu nicht mehr aus, so wird die Dynamo selbst zum Motor, der seinen Strom aus der Batterie entnimmt und die Maschine unterstützt. Da letztere mehr Kraft besitzt als im Durchschnitt vom Fahrzeug gebraucht wird, bleibt die Batterie immer in geladenem Zustande. Das Anfahren erfolgt durch die Dynamo, dann tritt die mit ihr verbundene Gasmaschine in Thätigkeit, um später allein zu arbeiten. Einige Jahre früher waren Fahrzeuge in Gebrauch, bei denen, wenn die Accumulatoren erschöpft waren, die Dynamo als Generator von der Gasmaschine betrieben wurde. Bei solchen von der Eppstein Co. gebauten Fahrzeugen soll die Gasolinmaschine mit Zubehör das Gesamtgewicht nur um 3 % vermehrt haben. Die Gebrauchsfähigkeit der zuerst beschriebenen Kombination ist sehr beschränkt. Der grösste Nachteil liegt im grossen Gewicht und der kleinen Durchschnittskraft, die auf ein gegebenes Gewicht erhalten werden kann. Wenn die Batterie gleichzeitig zur Zündung dient, müssen beide Elektroden isoliert werden, was für die bewegliche schwierig ist. Die Fahrzeuge kommen im Bau und in der Unterhaltung teurer, und erfordern für erfolgreiche Handhabung mehr Geschicklichkeit und technische Kenntnis als Gasolin- und elektrische Wagen. Bei einer Änderung des Systems, die von einer amerikanischen Firma ursprünglich für Strassenbahnzwecke vorgenommen, dann aber auf schwere Selbstfahrer ausgedehnt

[1]) S. a. C. A. E. S. 6.
[2]) Vgl. dagegen C. A. E. S. 135.

wurde, wird die ganze Energie der Maschine erst in der Dynamo in elektrische verwandelt und dann in einem Motor in mechanische zurücktransformiert. Ein Teil der elektrischen Energie der Dynamo geht unter günstigen Verhältnissen in den Sammlern in chemische Energie über, die unter ungünstigen Umständen in elektrische zurückverwandelt wird. Ein Teil der Energie der Maschine unterliegt deshalb vor der Übertragung auf die Räder einer zweifachen, ein anderer Teil einer vierfachen Transformation, d. h. der Nutzungswert ist im Durchschnitt 50% (Mittel von 60 und 40), also bei 80% Wirksamkeit des Getriebes 40%. Deshalb erfordern solche Fahrzeuge eine Maschine von verhältnismässig sehr grosser Kraft. (The Horseless Age 1900, Bd. 6, Nr. 6, S. 12.)

Über **Automobilen in England** schreibt L'Electricien 1900, 2. Ser., Bd. 19, S. 300.

Den **Selbstfahrer Berthier** mit Pescetto-Accumulatoren bespricht J. Reyval. (L'Éclair. électr. 1900, Bd. 23, S. 90.)

Accumobilen. Die Eng. News vom 19. April meinen, dass das Aufhören des Batteriebetriebs auf der Chicago & Englewood Electric Railway wahrscheinlich das Ende dieser Bewegungsart in den Vereinigten Staaten bedeute, da das Trolley-System sich allen Erfordernissen anpasse und billiger sei. (Electr. World a. Engin. 1900, Bd. 35, S. 630.)

Einige Selbstfahrer der Crescent Automobile Manufacturing Company beschreibt Electricity, N. Y. 1900, Bd. 18, S. 266.

Amerikanische Selbstfahrertypen der American Bicycle Company's Waverley Factory, der American Electric Vehicle Company, der Woods Motor Vehicle Company, der Riker Electric Vehicle Company und der New York Electric Vehicle Transportation Company beschreibt Electr. Rev., N. Y. 1900, Bd. 36, S. 309, 311, 313, 315, 317 u. 319.

Berichte über Vorträge.

Die **Benutzung elektrischer Wagen** wird nach einem Vortrage Prof. H. S. Hele-Shaws vor dem Institution of Mechanical Engineers durch die Lebensdauer und Kapacität der Sammlerbatterien bedingt. Deren Vorzüge könnten am besten nach 6monatlichem täglichem Gebrauch in einem Selbstfahrer erkannt werden. So lange man nicht mehr als 64 km bei nicht mehr als 16 km stündlicher Geschwindigkeit von einer Ladung verlange, stelle sich der Preis mit 17 Pfg. pro Einheit nicht teurer als bei andern Automobilen. Darüber hinaus werde der Betrieb unpraktisch. (Electr. Engineer, London 1900, neue Ser. Bd. 25, S. 616.)

Berichte über Ausstellungen.

Beim **Wettbewerb und den Prüfungsfahrten für elektrisch betriebene Fahrzeuge in Berlin, Frühjahr 1900** (vgl. C. A. E. S. 198), war auch die Sächsische Accumulatorenfabrik A.-G. mit einem Automobilwagen für Massentransport beteiligt. Wir tragen dieses zu unserer vorigen Mitteilung nach und werden eine eingehende Darstellung der Fabrikate dieser Firma im nächsten Hefte bringen.

Neue Bücher.

Förster, Fritz: Die elektrotechnische Praxis. I. Bd. Dynamoelektrische Maschinen und Accumulatoren. Berlin. Louis Marcus. 4,50 Mk.

Lohner, Ludwig: Die Fortschritte des Automobilismus. Vortrag, gehalten im Niederösterreichischen Gewerbeverein am 22. Dezember 1899. Wien, Lehmann & Wentzel.

Corsepius, Dr. Max: Die elektrischen Bahnen. Stuttgart, Ferdinand Enke.

Leitfaden der Elektromaschinentechnik mit besonderer Berücksichtigung der elektrischen Beleuchtung, für Vorträge, sowie zum Selbstunterricht. Von Josef Pechan. Zweite Auflage, Leipzig und Wien, Franz Deuticke. 1900. 8°. IV. u. 242 S. 5 Mk.

Verfasser will eine rasche Orientierung über die Fundamentalgesetze der Elektrotechnik, soweit sie für die durch Dynamomaschinen erzeugten elektrischen Ströme in Frage kommen und eine kurze Darstellung der Maschinen, Messapparate, Lampen und Leitungen geben. Die Erläuterungen sind im allgemeinen gut, wenn auch etwas weitschweifig. Das kurze Kapitel über Accumulatoren ist ziemlich schwach ausgefallen und nicht frei von kleinen Unrichtigkeiten.

L'Electricité à l'Exposition de 1900. Publiée avec le concours et sous la direction technique de M. M. E. Hospitalier et J.-A. Montpellier avec la collaboration d'ingénieurs et industriels électriciens. Paris, Vve. Ch. Dunod.

Zur Beschreibung des elektrotechnischen Teils der Pariser Weltausstellung haben sich die Schriftleiter der Zeitschriften L'Industrie électrique und L'Electricien mit einer Anzahl namhafter Fachgenossen vereint. Das Werk wird 12—15 Lieferungen von zusammen 1000—1200 Seiten im Format 32 × 22 umfassen und zahlreiche Abbildungen und Volltafeln bringen. Noch während der Ausstellungszeit werden zahlreiche Hefte erscheinen, die ein genaues Studium der ausgestellten Apparate ermöglichen. Das Werk soll in den ersten Monaten 1901 abgeschlossen werden. — Das vorliegende erste Heft, das E. Hospitalier und J.-A. Montpellier unter dem Titel Organisation et services généraux de l'exposition herausgegeben haben, enthält auf 77 Seiten genaue Angaben über die Leiter, die Einteilung und die Kommissionen der Veranstaltung, über die Jahrhundert-Ausstellung und den internationalen elektrotechnischen Kongress und über die für die Allgemeinheit der Ausstellung getroffenen Einrichtungen, nämlich die Erzeugung elektrischer Energie, ihre Lieferung und Verteilung, die allgemeine Beleuchtung, den Verwaltungsdienst, die Transmission, elektrische Transporte, den Elektricitätspalast und das Wasserschloss, sowie den Telegraphen- und Telephondienst. Jedem Besucher der Ausstellung wird das gross angelegte und gründlich durchgearbeitete Buch ein sachgemässer, brauchbarer Führer sein.

Elektrische Lokomotiven. In einem vornehm ausgestatteten Querfolio-Bande giebt die Allgemeine Elektricitätsgesellschaft eine Anleitung für die Wahl der Betriebsmittel und den Bau von elektrischen Transport- und Grubenbahnen mit den dafür gebrauchten Tabellen. Vorzügliche Abbildungen der bemerkenswertesten Typen erhöhen den Reiz und die Brauchbarkeit der Veröffentlichung. — Aus dem Abschnitt: „Wahl der Art und des Systems der Lokomotive" entnehmen wir folgende Stelle: Eine Accumulatoren-

lokomotive macht eine weitere elektrische Ausrüstung der Strecke entbehrlich und erlangt natürlich dadurch eine grössere Bewegungsfreiheit gegenüber der Lokomotive für Oberleitungsbetrieb. Man darf indessen nicht vergessen, dass die mitgeführte tote Last eine erhebliche, wirtschaftlich unnütze Arbeit von der Lokomotive verlangt, und dass ihr grösseres Gewicht einen stärkeren Oberbau fordert. Dazu kommt, dass die Stromentnahme aus Accumulatoren gegenüber derjenigen aus der Oberleitung einen grösseren Stromverlust zur Folge hat, und dass die Gebrauchsfähigkeit der Accumulatoren eine relativ begrenzte ist. Die Abnutzung ist gross; deshalb muss bei Accumulatoren mit einer hohen Amortisationsquote gerechnet werden. Accumulatorenlokomotiven wird man nur dann wählen, wenn der Verkehr auf der zu durchfahrenden Strecke im Verhältnis zu ihrer Länge gering ist und vor allen Dingen eine elektrische Centrale mit überschüssiger Kraft zur Verfügung steht. — Das Bestreben bei der Konstruktion von Lokomotiven nach „gemischtem System" geht dahin, das Batteriegewicht, wenn möglich, nur zur Erzielung des nötigen Adhäsionsgewichtes auszunutzen.

Verschiedene Mitteilungen.

Ein Trockenelement „7-inch Navy", bei dem im Gegensatz zu grösseren Zellen keine Zusammenziehung der aktiven Materialien stattfindet, stellt William Roche für Zünderzwecke bei Motorwagen her. Die kleinere „Nr. 2" zeigt eine E.M.K. von 1,5 V. und giebt bei Kurzschluss 16,5 A. Nachdem eine Hausglocke 211 Std. bethätigt war, betrug die E.M.K. 0,91 V. und die Stromstärke bei Kurzschluss 12,25 A. Andere Fabrikate sollen die Glocke nur 30 Std. klingen machen können. (The Horseless Age 1900, Bd. 6, Nr. 5, S. 22.)

In der Neuzeit baut man beispielsweise in Deutschland Elemente, die zum mindestens dasselbe, ja zuweilen bedeutend mehr leisten, als das oben erwähnte. (Vgl. z. B. C. A. E. S. 27.)
D. Schriftl.

Einfluss des Magnetismus auf die thermoelektrischen Eigenschaften des Wismuts und der Wismut-Zinn-Legierungen; von G. Spadavecchia (Il Nuovo Cimento 1899, Bd. 9, S. 432; L'Eclair. électr. 1900, Bd. 23, S. 254).

Accumulatoren bespricht allgemein und in ihrer Anwendung für Selbstfahrer, ohne Neues zu bringen, Elektroteknisk Tidsskrift 1900, Bd. 13, S. 90

Der **Accumulator** von Frank A. Perret soll über 30 W.-Std. Kapacität auf 1 kg Zellengewicht bei 2 A. Entladestrom auf 1 kg haben. Die Quelle (Electr. Rev., N. Y. 1900, Bd. 36, S. 325) beschreibt auch ein Versuchs-Automobil desselben Erfinders.

Die **Morrison-Sammler** der Helios-Upton Company, Chicago, 222—226 Fullerton avenue, werden nach einem neuen Verfahren formiert. Sie können in 1 Std. 80 % ihrer Energie abgeben, ohne Schaden zu leiden. (Electr. Rev., N. Y. 1900, Bd. 36, S. 316.)

Das **Sekundärelement**, auf das Harold Stewart Gladstone das Amer. P. 647085 vom 2. Januar 1900 erhalten hat, wurde von uns nach dem Engl. P. 5647/1899 bereits auf S. 130 und 131 beschrieben.

Einen rotierenden Converter zum Laden von Automobilbatterien, der für die New York Electric Vehicle Transportation Company von der Westinghouse Electric and Manufacturing Company konstruiert wurde, beschreibt Electr. Rev., N. Y. 1900, Bd. 36, S. 327.

Baltimore, Md. Die Automobile Manufacturing Co. hat einen elektrischen Geschäftswagen für 500 kg Belastung konstruiert, der auf ebenem Wege 20 km in 1 Std. macht. Die Batterie giebt bei 80 V. 100 A.

Berlin. Eine vom deutschen Automobilklub ausgeschriebene Preisbewerbung für Motorfahrzeuge begann am 28. Mai nachmittags 3 Uhr im Landesausstellungspark am Lehrter Bahnhof.

Bordeaux. Zum Warentransport (Häute in der einen, Wolle und Leder in der anderen Richtung) zwischen hier und Mazamel (41 km Entfernung) hat sich die Bordeaux Automobil Transport Companie gebildet. Bei 1200 t jährlich denkt sie mit 4 bis 5 Selbstfahrern auszukommen.

Kiel. Aus Anlass der 8. Jahresversammlung des Verbandes deutscher Elektrotechniker findet bei genügender Beteiligung vom 16. Juni bis 1. Juli eine Ausstellung elektrotechnischer Neuheiten statt. Anfragen sind an Herrn Dr. B...mann, Kiel, Lornsenstr. 24 zu richten.

London. Aus Anlass ihrer Ausstellung in Paris versendet die Electical Power Storage Company ein Flugschrift, die Abbildungen und Beschreibungen verschiedener Typen und eine kurze Geschichte der Gesellschaft enthält.

New Haven, Conn. Die Woods Motor Vehicle Co. baut 8 elektrische Omnibusse, die grösser als die gewöhnlichen sind.

New York. Dem Kongress liegt ein Gesetzentwurf zur Errichtung eines National Standardizing Bureau nach dem Muster der deutschen Reichsanstalt vor.

— Ein amerikanischer Radfahrer hat an seinem Bicycle eine Sammlerbatterie angebracht, deren Strom ihn bei Rennen neu belebt. (Electricity, N. Y. 1900, Bd. 18, S. 274.) Und das Gewicht dieser Batterie muss er mitschleppen? Der Arme!

— Keine Polarisation (?) soll das Trockenelement der Excelsior Dry Battery Mfy., 193 Greenwich St., besitzen.

— Um das Aussehen der elektrischen Selbstfahrer, bei deren jetzigen Typen der Mangel eines Pferdes dem Auge unangenehm auffällt, zu verbessern, schlägt Electr. Rev. 1900, Bd. 36, S. 306 vor, die Thür nach vorn zu verlegen, dort auch die Fenster anzubringen, sowie die Trittbretter und den Wagenkörper niedriger zu legen, also auch die Räder kleiner zu machen.

Paris. Das provisorische Programm des internationalen elektrischen Kongresses (12. bis 25. August) enthält unter Sektion III (Elektrochemie), Apparate, folgende Fragen, die zur Diskussion gestellt werden sollen: Neuere Vervollkommnungen an Elementen. Normalelemente. Trockenelemente. Starkstromelemente. Accumulatoren mit anderen Metallen wie Blei. Wahl einer Batterie für Traktion, Unterstationen oder einer Pufferbatterie. Sektion II, elektrisches Fahren: Fahren auf chaussierten Wegen, Automobilwagen oder Züge. Sektion IV (Telegraphie etc.): Elemente.

Philadelphia. Die neuen Sammler der Oxide Battery Comp., 1627 North Tenth St., sollen (wie alle neuen Fabrikate) sehr leicht und doch von gutem Nutzeffekt und dauerhaft sein.

— Die Electric Storage Battery Comp. giebt ein Circular über die elektrische Einrichtung der Peekskill Traction Comp. heraus. Es enthält eine sehr interessante Kurve über die Ladung in der Leitung und am Generator.

Trenton. An den Ufern des Delaware und Raritan-Kanals wurden kürzlich Schleppversuche mit einem Automobil gemacht. Es zog ein 100 t-Boot mit der Geschwindigkeit von 5 km in 1 Std. eine längere Strecke.

Wien. Der elektrotechnische Verein fasste den Beschluss, im Jahre 1903 eine österreichische elektrische Ausstellung zu veranstalten, wenn nach einem Jahre die Vorarbeiten so weit abgeschlossen sind, dass die Abhaltung der Ausstellung unter den aufgestellten Normen möglich wird.

Geschäftliche und Handelsnachrichten.

Alt-Landsberg. Konkurs ist eröffnet über das Vermögen des Elektricitätswerkes Alt-Landsberg, G. m. b. H. Anmeldefrist bis 19. Juni.

Baltimore. Als Zweiggesellschaft der Electric Vehicle Comp., N. Y., wird sich die Maryland Electric Vehicle and Transportation Co. mit 500000 $ Kapital bilden, die 80 Personen- und Lastfuhrwerke verkehren lassen wird.

Bridgwater. Der Magistrat verlangt Angebote auf Accumulatoren bis zum 7. Juni.

Brooklyn, N. Y. Begründet: The Constant Battery Company, Kapital 100000 $.

Chemnitz. Die Elektricitäts-A.-G. vorm. Hermann Pöge hat 161974 Mk. Reingewinn. Dividende 9 %.

Chicago. Die Chicago Edinson Comp. erzielte 1899/1900 eine Reineinnahme von 812390 $ (im Vorjahre 740256). An Dividende wurden 398072 $ (wie im Vorjahre) gezahlt. In der Adams Street ist eine Station für Sammler von 6000 e errichtet worden, wovon 4000 e installiert sind. Auch die 26. Street hat eine Accumulatorenbatterie erhalten. Die Station der Market Street ist um 1500 e vergrössert worden.

Dresden. Elektra A.-G. verzeichnet nach Abzug der Verwaltungskosten einen Gesamtüberschuss von 281849 Mk. Dividende 4 %.

Glarus. Mit 1 1/2 Mill. Frs. Aktienkapital wurde die Continentale Gesellschaft für angewandte Elektricität gegründet.

Kalk bei Köln. Die Kölner Accumulatoren-Werke Gottfried Hagen erhielten kürzlich folgende Aufträge: für die städtische Centrale Dortmund drei Batterien von je 132 Zellen mit 2376, 2376 und 2943 A.-St. Kapacität bei 5-stündiger Entladung; für Munster i. W. eine Pufferbatterie für die Strassenbahn von 265 Zellen für 150 A. einstündige Entladung und eine Lichtbatterie von 270 Zellen mit 900 A.-St. bei 3-stündiger Entladung.

Kiel. Die Fabrikation der Abteilung für elektrische Boote der Baltischen Elektricitäts-A.-G. hat ein befriedigendes Resultat gezeitigt. Der gesamte Reingewinn betrug 1899: 143001 (i. V. 103274) Mk. Dividende 9 %.

Köln. Die im vorigen Jahre in Lindenthal errichtete Fabrik der Firma „Maxwerke", Elektricitäts- und Automobilgesellschaft, Harff & Schwarz, brachte in diesen Tagen die ersten elektrischen und Benzinwagen mit selbsterzeugten leichten transportablen Accumulatoren heraus, die derartigen Beifall und Anerkennung fanden, dass sie sofort nach Wien verkauft wurden. Die Firma hat nunmehr eine Vertretung ihrer Fabrikate installiert und unter anderen die Firmen M. Engl in Wien, Elisabethstrasse 13, und A. Rothschild in London, 24 Silk Street, mit der Wahrnehmung ihrer Interessen betraut.

London. Eingetragen Monarch Motor Company Ltd., Kapital 250000 £. — Automobile Manufacturing Co. Ltd. und Automobile Company of Great Britain and Ireland Ltd. mit je 100 £ Kapital.

New York. Die General Electric Company of America hat nach allen Abschreibungen 1095800 $ Ueberschuss.

— William Roche, 14 Vesey St., hat für die Torpedo-Station in Newport 600 Trockenelemente in Auftrag erhalten.

— Neue amerikanische Firmen: National Electric Hose Signal Comp., Wilmington, Del., Kapital 150000 $. — Motor Bicycle Comp., Norfolk, Va., Kapital 15 Mill. $. — Booker Carbon and Battery Comp., St. Louis, Mo., Kapital 50000 $.

— Der Reinverdienst der Electrical Vehicle Transportation Co. für 1899 beträgt 39670 $.

Nürnberg. Das Gewinnsaldo der Kontinentalen Gesellschaft für elektrische Unternehmungen beträgt 3034370 (i. V. 2267218) Mk. Der Generalversammlung soll eine Dividende von 7 % vorgeschlagen werden.

Paris. Die Compagnie Française pour l'Exploitation des Procédés Thomson-Houston erzielte 5,13 (i. V. 3,14) Mill. Frcs. Reingewinn.

Philadelphia. Die Grossverkäufe der Electric Storage Battery Co. im ersten Vierteljahr 1900 hatten einen Wert von 1250000 $.

Remscheid. Begründet: Wipperfürther Elektricitätswerke, G. m. b. H., Stammkapital 87000 Mk.

Stettin. Die Generalversammlung des Stettiner Elektricitätswerkes genehmigte die Erhöhung des Aktienkapitals von 3 auf 4 Mill. Mk., vorwiegend zum Bau einer zweiten Centrale.

Trenton, N. J. Eingetragen The Cosmopolitan Power Company, Kapital 40 Mill. $.

Wiesbaden. Die Elektricitäts-A.-G. vormals C. Buchner erzielte im Jahre 1899 einen Reingewinn von 78904 Mk. Dividende 7 %.

Witzenhausen. Eingetragen: Elektricitäts-Werk Witzenhausen, G. m. b. H., zur Ausbeutung des zwischen der Stadt und der Accumulatoren- und Elektricitätswerke-A.-G. in Berlin abgeschlossenen Vertrages zur Lieferung von elektrischer Energie für Licht- und Kraftzwecke. Stammkapital 220000 Mk.

Patent-Listen.

Deutschland.

Anmeldungen.

Kl. 21. H. 22874. Galvanisches Element. Columbus, Elektricitätsgesellschaft mit beschr. Haftung. Ludwigshafen a. Rh. — 9. 10. 99.

Kl. 63. A. 6483. Motorwagen. Aktiengesellschaft Elektricitätswerke (vorm. O. L. Kummer & Co.), Niedersedlitz i. S. — 5. 6. 99.

„ 21. T. 6192. Umschalter zur fortlaufenden Einschaltung von Gruppen einer Sammlerbatterie. Dr. Julius Thomsen, Kopenhagen. — 24. 12. 98.

„ 49. W. 14733. Maschine zum Aufschurfen von Rippen aus der Oberfläche von Metallplatten für Sammlerelektroden und dergl. Theodor Arthur Willard, 1268 Superior Street, Cleveland, Ohio, V. St. A. — 3. 1. 99.

Gebrauchsmuster-Eintragungen.

Kl. 21. 133363. Elektrode galvanischer Elemente, welche in einer flaschenhalsähnlichen Gefässöffnung befestigt ist. Dr. K. W. Fraissinet, Colditz i. S. — 23. 3. 00. — F. 6563.

Verlängerung der Schutzfrist.

Kl. 21. 75964. Sekundarbatterie u. s. w. Max Hartung, Reitzenthal i. S. — 12. 5. 97. — H. 7789.

„ 21. 86624. Leitender Träger für elektrische Sammler u. s. w. Dr. Gustav Böcker, Berlin, Besselstr. 17. — 29. 5. 97. — B. 8430.

„ 30. 77706. Thermoelektrische Ströme erzeugende Heilvorrichtung u. s. w. Rukin & Albrecht, Leipzig. — 8. 5. 97. — R. 4362.

England.

Anmeldungen.

8471. Verbesserungen an elektrischen Accumulatoren. Renaud, London. — 8. 5. 00. (Priorität vom 6. 12. 99, dem Tage der französ. Anmeldung.)

8586. Verbessertes galvanisches Element. Charles Martin, London. — 9. 5. 00.

8656. Verbesserungen an Ein- und Ausschaltern für Accumulatorensysteme. William Arthur Stevens u. Reginald Alfred Barker, London. — 10. 5. 00.

8827. Verbesserungen an elektrischen Elementen. Herbert William Butler, London. — 12. 5. 00.

9281. Verbesserungen an galvanischen Elementen. Robert Edward Disher, London. — 19. 5. 00.

Frankreich.

Zusammengestellt von l'Office H. Josse, 17, Boulevard de la Madeleine, Paris.

295887. Ökonomisches konstantes Element mit grosser Wirkung. Jolivet. — 4. 1. 00.

295907. Neues elektrisches Element mit grossem Nutzeffekt. Martine. — 5. 1. 00.

295999. Vervollkommnungen an elektrischen Säulen. Thibaud u. Serret. — 9. 1. 00.

Norwegen.

Zusammengestellt von Alfred J. Bryn, Ingenieur und Patentanwalt, Christiania.

Erteilungen.

8465. Sekundärelement. Titus von Michalowski, Krakau. — 18. 9. 99.

8523. Galvanisches Element. P. Offenbroich u. H. Rochel, Coblenz. — 25. 8. 99.

Österreich.

Zusammengestellt von Ingenieur Victor Monath, Wien I, Jasomirgottstrasse 4.

Anmeldungen.

Kl. 21b. Accumulator. Oscar Behrend, Frankfurt a. M. — 3. 5. 00.

„ 21b. Accumulator. Dr. Franz Scholz, Eger (Böhmen). — 4. 5. 00.

„ 21b. Kugelaccumulator. Eduard Aufricht, Friedeb. — 4. 5. 00.

Auslegungen.

Kl. 21b. Verfahren zur Herstellung von Grossoberflächenplatten für elektrische Sammler. Kölner Accumulatorenwerke Gottfried Hagen, Kalk bei Köln. — Angem. 4. 8. 99.

Erteilungen.

Kl. 21b. Nr. 1371. Galvanisches Element. Reform-Element-Elektricitätsgesellschaft m. b. H., Berlin. — 1. 12. 99.

Vereinigte Staaten von Amerika.

648492. Thermoelektrischer Generator. John W. Harrison, Pueblo, Col. — 1. 9. 96.

649003. Hülle für Sammler. Elmer A. Sperry, Cleveland, Ohio. — 7. 10. 99.

649295. Accumulator. Luis Gumiel Garcia, Aspe, Spanien. — 11. 12. 97.

649349 u. 649350. Galvanisches Element. Clark M. Platt, Waterbury, Conn. (übertragen auf die Waterbury Battery Company). — 29. 7. 99.

649390. Elementenklemme. George F. Atwood, Chazy, New York (zur Hälfte übertragen auf William W. Wood, Wood Falls, N. Y.). — 7. 6. 99.

649398. Primärelement. Victor Julien Busson, Paris. — 18. 11. 98.

Verantwortlicher Redakteur: Dr. Franz Peters in Westend-Berlin. — Verlag von Wilhelm Knapp in Halle a. S.
Druck der Buchdruckerei des Waisenhauses in Halle a. S.

Digitized by Google

1909

Centralblatt
für
Accumulatoren- und Elementenkunde.

Organ für Wissenschaft und Technik,
mit besonderer Berücksichtigung des Accumobilismus.

Unter Mitwirkung hervorragender Fachgenossen
herausgegeben von
Dr. Franz Peters, Westend-Berlin.

Verlag von **Wilhelm Knapp** in Halle (Saale).

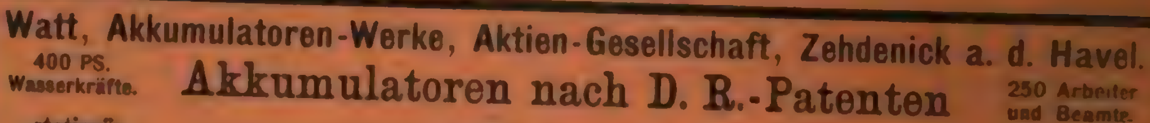
I. Jahrgang. 15. Juni 1900. **Nr. 12.**

Das „Centralblatt für Accumulatoren- und Elementenkunde" erscheint monatlich zweimal und kostet vierteljährlich Mk. 3,— für Deutschland und Österreich-Ungarn, Mk. 3,50 für das Ausland. Bestellungen nehmen jede Buchhandlung, die Post (Post-Ztgs.-Kat. 1. Nachtrag Nr. 152 a), sowie die Verlagsbuchhandlung von Wilhelm Knapp in Halle (Saale) entgegen. Inserate werden die dreigespaltene Zeile mit 30 Pfg. berechnet. Bei Wiederholungen tritt Ermässigung ein.

Beiträge werden an Herrn Dr. Franz Peters, Westend-Berlin, Platanen-Allee 7 erbeten und gut honoriert. Von Originalarbeiten werden, wenn andere Wünsche **auf den Manuskripten** oder **Korrekturbogen** nicht geäussert werden, den Herren Autoren 25 Sonderabdrücke zugestellt.

Inhalt des zwölften Heftes.

	Seite
Die Accumulatoren auf der Pariser Weltausstellung. Von Ch. David	215
Über Fortschritte im Löten von Accumulatoren. Von Dr. O. Schmidt	216
Rundschau über Wissenschaft und Technik der galvanischen Elemente und Accumulatoren	218
Accumobilismus	223
Neue Bücher	224
Verschiedene Mitteilungen	224
Geschäftliche und Handelsnachrichten	224
Patent-Listen	225



Watt, Akkumulatoren-Werke, Aktien-Gesellschaft, Zehdenick a. d. Havel.

400 PS. Wasserkräfte.

Akkumulatoren nach D. R.-Patenten

250 Arbeiter und Beamte.

stationär für Kraft- u. Beleuchtungs-Anlagen u. Centralen.

Pufferbatterien für elektr. Bahnen.

Weitgehende Garantie. Lange Lebensdauer.

transportabel mit Trockenfüllung für alle Zwecke.

Strassenbahnen. Automobilen. Locomotiven. Boote etc.

Gute Referenzen.

Schnellboot Mathilde 11,6 m lang, 1,8 m breit, 0,8 m Tiefgang. 8–9 km 30 Std., 11–12 km 16 Std., 18 km 3 Std.

Einrichtung vollständiger electrischer Beleuchtungs- u. Kraftübertragungsanlagen.

Bewährteste Fabrikate! Mässige Preise! Günstige Zahlungsbedingungen!

Installateuren und Wiederverkäufern werden besondere Erleichterungen gewährt. (20)

ACCUMULATOREN

(D. R. P.) **Für Licht und Kraft.** (D. R. G. M.)

Für schnelle und langsame Entladung.

Bleiwerk Neumühl Morian & Cie.
Neumühl (Rheinland) (1)

Fabrik für Walzblei, Blei- und Zinnröhren, Bleidraht und Plomben.

Porzellan-Email-Farbe (Pef) Marke Acc

säurebeständig

(22) vorzüglich bewährt für

Akkumulatorenräume, elektrische Anlagen etc.,

angewendet u. empfohlen von den bedeutendsten Firmen der elektr. Branche

Rosenzweig & Baumann, Königl. Hoflieferanten. Kassel.

Chlorblei, Kaliumperchlorat, reine Schwefelsäure für Accumulatoren

empfiehlt

E. de Haën,

CHEMISCHE FABRIK LIST, vor Hannover.

Ankauf von Bleioxyden und Bleiabfällen.

Wasser-Destillir-Apparate (19)

für Dampf-, Gas- oder Kohlenfeuerung in bewährten Ausführungen bis zu 10000 Liter Tagesleistung.

E. A. Lentz, Berlin,
Gr. Hamburgerstr. 2.

Cupron-Element

f. Betrieb kl. Glühlampen, Elektromotoren u. elektrochem. Arbeiten.

Umbreit & Matthes,
Leipzig-Plagwitz VII.

Centralblatt für Accumulatoren- und Elementenkunde.

Organ für Wissenschaft und Technik,
mit besonderer Berücksichtigung des Accumobilismus.

I. Jahrgang. 15. Juni 1900. Nr. 12.

DIE ACCUMULATOREN AUF DER PARISER WELTAUSSTELLUNG.[1])

Von *Ch. David.*

he wir eine ins Einzelne gehende Beschreibung der ausgestellten Accumulatoren-Typen boten, hätten wir gern erst einen Gesamtüberblick über diesen Teil der Ausstellung gegeben und dabei kurz angedeutet, was für neue und interessante Elemente vorhanden sind. Da aber eine Anzahl von Ausstellern mit ihren Einrichtungen noch nicht fertig ist und unter diesen beachtenswerte Gegenstände vorhanden sein könnten, ist es angebrachter, jene Gesamtwürdigung noch einige Zeit zu verschieben und unterdessen mit der speziellen Beschreibung einiger der ausgestellten Elemente zu beginnen.

1. Accumulator „Phénix".[2])

Dieses Element, das zur Klasse der Accumulatoren mit eingetragenen Oxyden gehört, bietet interessante und durchaus neue Anordnungen.

Die Elektroden haben nicht, wie gewöhnlich, Plattenform, sondern setzen sich aus einer mehr oder minder grossen Zahl kleiner Grundcylinder zusammen, die auf die weiter unten beschriebene Art montiert werden.

Jeder Grundcylinder besteht aus einem Hartbleistab von 2 mm Durchmesser und 8 cm Länge, der auf einer Länge von etwa 7 cm mit einer 2 mm dicken Umhüllung aus aktivem Material bedeckt ist. Auf den so erhaltenen Cylinder werden 170 bis 200 kleine Ebonitscheiben von 0,3—0,4 mm Dicke und 5—10 mm Durchmesser aufgereiht. Diese Scheiben werden an den Enden des Massecylinders durch zwei Ansätze gehalten, die an den Mittelstab angelötet sind. So wird eine Umhüllung gebildet, die den Elektrolyten und die Gase frei hindurchlässt, dagegen sehr wirksam den Abfall der Masse hindert. Die positiven und die negativen Cylinder haben dieselbe Form und dieselben Abmessungen.

Die Kapacität eines Paares dieser Einzelelektroden ist sehr schwach (etwa 0,35 Ampere-Stunden für Cylinder oben genannter Grösse). Zur Erzielung der notwendigen Kapacitäten muss man sie hintereinander schalten.

Zu dem Zwecke lötet man die Mittelstäbe einer gewissen Anzahl von Grundcylindern, die senkrecht in die Gefässe gestellt werden, mit ihren Enden zusammen und bildet so eine Art Kette, die bis zu neun jener Cylinder zählen kann. Von diesen Ketten nimmt man so viele, wie zur Erzielung der geforderten Kapacität nötig sind, und lötet die oberen Enden der positiven an eine Hartbleiplatte, die der negativen an eine andere. Die Ketten werden (abwechselnd positive und negative) zu Vollpyramiden mit quadratischer Grundfläche aufgebaut. Die positive Verbindungsplatte liegt über der negativen, die von Löchern durchsetzt ist, damit die Stäbe der positiven Cylinder hindurchgeführt werden können.

Man kann so Zellen mit einer beliebigen Anzahl von Einzelcylindern herstellen. Beispielsweise besitzt ein Accumulator mit 100 A.-St. Kapacität 280 Elektroden und ein Sammler mit 6500 A.-St. Kapacität 17500.

Um die Entfernung zwischen den Cylindern aufrecht zu erhalten, gehen die centralen Stäbe in zwei durchlöcherte Ebonitplatten, von denen eine im oberen Teil des Elements unter der negativen Verbindungsplatte und die andere im unteren Teil des Gefässes liegt.

Diese Art des Aufbaus der Elemente hat den grossen Vorteil, dass man sozusagen nach Belieben die Ausmessungen eines Accumulators verschieden machen kann, vorausgesetzt, dass man dabei die gewollte Anzahl Elektroden hineinbekommt, um die geforderte Kapacität zu erzielen. So kann man bei einem Element, das 540 Elektroden aufnehmen soll, entweder 3 Grundcylinder übereinander und 18 und 10 auf jeder Seite, oder 6 übereinander und 9 und 10 auf jeder Seite anbringen etc.

Nachstehend geben wir die Charakteristik und die hauptsächlichsten Versuchsresultate eines Accumulators dieser Type, der am internationalen, vom

---

[1]) In deutschen Übersetzungen des französischen für uns gelieferten Originals.

[2]) Eine kurze Beschreibung mit Abbildungen brachten wir bereits C. A. E. S. 100.

französischen Automobilklub organisierten Accumulatorenwettbewerbe teilgenommen hat.

Elektroden.	positive	negative
Länge	7	7 cm
Durchmesser	0,6	0,6 „
Gesamtgewicht	12,0	12,0 g
Gewicht der aktiven Masse	8,0	8,0 „
Zahl der Elektroden	540	540

Gefäss.	
Höhe	57 cm
Länge	12 „
Breite	12 „
Gewicht	1 kg

Elektrolyt.	
Volumen	3,8 cdm
Gesamtgewicht	4,8 kg
Dichte am Ende der Ladung	1,274
Dichte am Ende der Entladung	1,220
Gesamtgewicht des vollständigen Elements	18,4 kg
Mittlerer Nutzeffekt	66 %.

Das Verhältnis des Gesamtgewichts in kg zur mittleren disponiblen Energie in Kw-St. wurde gleichmässig zu 65 gefunden, während man für die anderen untersuchten Accumulatoren zwischen 80 und 136 schwankende Werte erhielt.

(Fortsetzung folgt.)

ÜBER FORTSCHRITTE IM LÖTEN VON ACCUMULATOREN.

Von Dr. *O. Schmidt*, Zürich.

ine sichere und dauerhafte Verbindung der Platten eines Accumulators mit der Verbindungsleiste und dieser Leisten unter sich, lässt sich nur durch eine zweckmässige und sorgfältig ausgeführte Lötung erreichen.

Man findet zwar heute noch in grosser Zahl Klemmenverbindungen, namentlich von einzelnen Zellen oder Zellengruppen miteinander, welche unumgänglich erscheinen, wenn es sich darum handelt, diese Verbindungen häufig lösen und wieder herstellen zu müssen.

Das Anklemmen der einzelnen Platten eines Elementes an die gemeinsame Leiste, welches ebenfalls noch vereinzelt vorkommt, ist zwecklos und ein ausgesprochener Nachteil. Denn einmal ist das Auswechseln einzelner Platten selbst bei Erneuerung der Lötstellen keine so häufig vorkommende und zeitraubende Arbeit, als dass damit die teuren Schraubverbindungen mit ihren vielen Muttern und dem fortgesetzten Reinigungsbedürfnis gerechtfertigt wären, und andererseits dürften solche Zellen, bei welchen die Fabrikanten eine leicht lösbare Verbindung der Platten empfehlen, kein besonderes Vertrauen auf Haltbarkeit und Lebensdauer einflössen.

Der Hauptnachteil aller Klemmenverbindungen ist die leichte Oxydierbarkeit der verwendeten Metalle, welche, durch Lokalreaktionen begünstigt, die Verbindungsstelle meistens nach kurzer Zeit in einen solchen Zustand versetzt, dass ein Lösen der Verschraubung ohne Beschädigung nur selten möglich ist. Ausserdem sind meistens die Klemmen nach wenigen Benutzungen unbrauchbar.

Zudem ist es dem Accumulator im höchsten Grade schädlich, wenn die aus Oxyden und Sulfaten der Schwermetalle bestehenden Oxydationsprodukte des Materials der Klemmen in die Säure geraten.

Man hat diesen Übelständen auf die verschiedenste Weise abzuhelfen gesucht, die Klemmenverbindungen wurden angestrichen und mit allen möglichen Lacken überzogen, verbleit, versilbert, unter Wasser, Öl oder dergl. angebracht. Diese Hilfsmittel sind im besten Falle im stande, die unfehlbar eintretende Oxydation hinauszuschieben und bedeuten immer eine grössere oder geringere Komplikation.

Demgegenüber bietet die verständige Verlötung den Vorzug eines absolut sicheren Kontaktes und der Unangreifbarkeit durch die Säuredünste des Accumulatorenraumes.

Die Verlötung der Accumulatoren wird auf zweierlei Weise ausgeführt, einmal mittels des Lötkolbens und eines leichtflüssigen Lots, und dann mittels Blei und der Wasserstoffflamme.

Was das erstere Verfahren anbelangt, so scheint es den Vorteil zu bieten, dass der Transport und die Handhabung der zur Herstellung des Wasserstoffes und der Pressluft erforderlichen Apparate fortfällt, dagegen bringt die Anwendung des leichtflüssigen Lotes, welches Quecksilber enthält, Unannehmlichkeiten mit sich, die nicht zu unterschätzen sind.

Das Lot wird durch den Kolben auf eine Temperatur gebracht, bei welcher Quecksilber in merklichem Grade zu verdampfen beginnt, und so eine weit grössere Gefahr für die Gesundheit des Arbeiters einschliesst, als die etwaige Verdampfung von Blei bei Gebrauch der Wasserstoffflamme. Die zu verbindenden Stellen müssen in weitaus sorgfältigerer Weise gereinigt werden, als bei der Bleilötung, und die Sicherheit der Lötstelle dürfte immerhin hinter der einer autogenen Bleiverschmelzung zurückstehen. Auch ist es fraglich, ob das Löten mit dem Kolben weniger Zeit beansprucht als die Wasserstofflötung. Das Anwärmen schwerer Verbindungsleisten dauert

LIBRARY ... ASTOR, LENOX AND TILDEN FOUNDATIONS

mit dem Kolben jedenfalls so lange, dass noch eine besondere Gebläselampe gleichzeitig benutzt werden muss.

Es ist daher auch bei den meisten Fabriken, sowohl in ihren Werkstätten als auf der Montage, die Wasserstofflötung im Gebrauch. Die hierzu nötigen Vorrichtungen, sowie der Wasserstoffentwickler, der Luftkessel und der Mischhahn sind den Accumulatoren-Interessenten zur Genüge bekannt, so dass ich mich einer Beschreibung derselben enthalten kann.

Das Verfahren besitzt eine grosse Anzahl Übelstände, deren hauptsächlichster die Explosionsgefahr ist. Tritt aus Unvorsichtigkeit des Arbeiters oder der Hilfsmannschaft oder durch Zufälligkeiten, welche nicht immer verhindert werden können, Luft in den Wasserstoffentwickler oder Wasserstoff in den Luftkessel, so entsteht das gefürchtete Knallgas, welches beim Zurückschlagen der Flamme die Explosion des betreffenden Behälters zur Folge hat.

Es sind schon genügend Unglücksfälle, zum Teil mit tödlichem Ausgang, in dieser Weise entstanden. Zur Abstellung dieser Gefahr sind eine Reihe von Vorrichtungen im Gebrauch, deren Anbringung wohl eine wesentliche Beschränkung der Unfälle, aber keinen absoluten Schutz herbeizuführen vermochte. Ein weiterer Nachteil der Wasserstofflötung ist die unangenehme Handhabung des Wasserstofferzeugers. Das Operieren mit Zink und Schwefelsäure, namentlich auf Montagen, wo man nicht immer die sauren Laugen in die Kanäle entleeren darf, die Bedienung des Luftkessels, die relativ geringe Kapacität dieser Apparate verlangen die besondere Anstellung eines Hilfsarbeiters, welcher die Bedienung der Apparate zu besorgen hat. Es ist ferner die grösste Sorgfalt auf die Verwendung reinen Zinkes und arsenfreier Säure zu legen, da Beimischungen von Arsenwasserstoff, welche sich andernfalls leicht im Gase finden, im höchsten Grade schädlich für den Monteur und seine Umgebung sind.

Die Lötapparate als solche sind ausserdem auf dem Transporte sehr leicht Beschädigungen ausgesetzt. Nur selten kommen sie von einer Reise zurück, ohne dass nicht Beulen ausgetrieben, undichte Stellen repariert, oder gar ganze Teile neu angebracht werden müssen. Das Konto „Lötapparate" spielt bei einer beschäftigten Accumulatorenfabrik immer eine besondere Rolle.

Der Verfasser hat nun seit einigen Jahren zur Ausführung der Lötarbeit, sowohl in der Werkstatt als auf der Montage, durch elektrische Wasserzersetzung gewonnenen Wasserstoff und Sauerstoff verwendet. Die Anwendung dieser Gase bietet so wesentliche Vorteile, dass das Verfahren bei den meisten Fabriken von Tudor-Accumulatoren eingeführt wurde und jetzt fast ausschliesslich benutzt wird.

Zunächst ist die Temperatur einer Flamme, die mit Wasserstoff und Sauerstoff gespeist wird, eine wesentlich höhere, als wenn Luft verwendet wird. Auf ein Volumen Wasserstoff sind etwa $2\frac{1}{2}$ Volumen Luft der Flamme zuzuführen gegenüber $\frac{1}{3}$ Volumen Sauerstoff, und die Folge ist, dass die Lötarbeit in der halben Zeit und mit dem halben Gasaufwand zur Ausführung gelangt. Hilfsarbeiter kommen in Wegfall, da eine besondere Bedienung der Apparate nicht mehr erforderlich ist.

Die Kosten des Verfahrens stellen sich aus den in der Praxis erhaltenen Zahlen auf etwa die Hälfte der Kosten des alten Verfahrens, ungerechnet die Annehmlichkeiten, welche im Fortfall der umständlichen und unreinlichen Gasentwickler, ihres Transportes, der Explosions- und Vergiftungsgefahr liegen.

Die Erzeugung der Gase findet in der Fabrik in filterpressenartigen Zersetzungsapparaten statt, in denen die einzelnen Kammern hintereinander geschaltet sind, so dass die Apparate direkt von den Hauptleitungen aus gespeist werden. Durch die eigenartige Konstruktion derselben, durch welche keine Ansammlung von Gasen in den Kammern eintreten kann, ist eine Vermischung der Gase ausgeschlossen. Die Gase sind ausserordentlich rein, der Wasserstoff hat 99 % Gehalt, der Sauerstoff 97 %.

Die vom Zersetzungsapparate kommenden Gase werden direkt in die Leitungen an den Lötereitischen geführt. Man schliesst zur Ausgleichung geringer Druckunterschiede und zur Aufsammlung der während der Arbeitspausen erzeugten Gase kleine Gasometer an, deren Inhalt sich aus den Differenzen zwischen Erzeugung und Verbrauch leicht bestimmen lässt. Die Apparate arbeiten ohne nennenswerte Aufsicht meistens Tag und Nacht durch.

Für die Erzeugungskosten ist maassgebend, dass mit Aufwand von einer Kilowattstunde pro Tag 4 cbm Wasserstoff und 2 cbm Sauerstoff erzeugt werden.

Der Verbrauch der Lötflammen beträgt im Durchschnitt pro Stunde 100 Liter Wasserstoff und 33 Liter Sauerstoff. Legt man die in der Flamme vorhandene Heizkraft zu Grunde, so stellt sich das Verhältnis des Herstellungspreises der Gase zur alten Erzeugungsart etwa so, wie durch Dynamomaschinen erzeugten Strom zu solchem, der durch Elemente mit Verbrauch von Zink und Schwefelsäure erhalten wird.

Es ist natürlich nicht angängig, oder würde sich nur bei ganz grossen Montagen lohnen, die Erzeugungsanlage mit auf den Montageort zu transportieren, ganz abgesehen davon, dass hier nicht immer Strom vorhanden ist.

Für Montagen ausserhalb des Fabrikgrundstückes ist es deshalb erforderlich, die Gase in Stahlcylindern zu komprimieren. Will sich eine Fabrik nicht mit den Unkosten belasten, welche die Anschaffung der erforderlichen Anzahl Gasflaschen und des Kompressors erfordern, so kann sie die Gase in komprimiertem Zustande käuflich erhalten.

Es kostet z. Z. der Kubikmeter Wasserstoff 1 bis 2 Mk. und der Kubikmeter Sauerstoff 3—5 Mk.

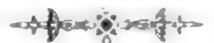
Digitized by Google

In den Gasflaschen, welche wie die bekannten Kohlensäureflaschen, nur meistens grösser sind, werden die Gase auf 120—150 Atmosphären komprimiert. Die Entnahme der Gase erfolgt mittels Reduzierventilen, wozu die bekannten Kohlensäure-Reduzierventile benutzt werden können.

Als Mischhahn dient ein T-Rohrstück mit zwei Hähnen; die Löthspitze hat ca. 1 mm Bohrung. Besondere Vorrichtungen, um einer eventuellen Explosion vorzubeugen, bedarf es nicht, da die Reduzierventile den Übertritt von Gas von einer Flasche zur andern absolut verhindern.

Beim Ankauf von Gasen ist es wegen des höheren Preises des Sauerstoffs empfehlenswert, mit diesem Gase sparsam zu sein. Da die Flamme reduzierende Eigenschaften haben muss und die äussere Luft ebenfalls zur Verbrennung des Wasserstoffes beitragen soll, ist von vornherein der Aufwand an Sauerstoff kleiner als die Berechnung ergiebt. Das Verhältnis ist etwa wie 1 : 0,3. Um ein überflüssiges Brennen der Flamme zu vermeiden, verwendet man sogenannte Sparhähne. Es sind dieses Mischhähne, welche ein durch eine Feder selbstthätig bewegtes Hahnküken besitzen, dessen doppelte Bohrung die Funktion hat, den Sauerstoff ganz abzustellen und die Wasserstoffzuführung auf ein Minimum zu beschränken, so dass nur eine kleine Wasserstoffflamme weiter brennt. Die Bewegung der Feder tritt ein, wenn der Mischhahn aus der Hand gelegt wird.

Es bleibt noch anzuführen, dass das Gewicht der Gasflaschen, welche für eine mittlere Montage zu transportieren sind, nicht grösser ist, als das der Lötapparate, dass die Arbeiter gern von dem neuen Verfahren Gebrauch machen, da sie nicht mehr von den Verbrennungsprodukten belästigt werden, die Montage meistens in der halben Zeit vollenden können und von den störenden Unannehmlichkeiten der Gasentwickler befreit sind.



Rundschau über Wissenschaft und Technik der galvanischen Elemente und Accumulatoren.

Galvanisches Element. Clark M. Platt beschreibt einen Zinkhalter, der die Zinkelektrode unabhängig von der Kohlenelektrode macht, so dass man die Kohle aus dem Element entfernen kann, ohne gleichzeitig das Zink herausnehmen zu müssen, und so dass man den Kurzschluss vermeidet, der sonst durch Anhäufung von Absetzungen auf den Verbindungsteilen von Kohle und Zink leicht eintritt.

Fig. 290.

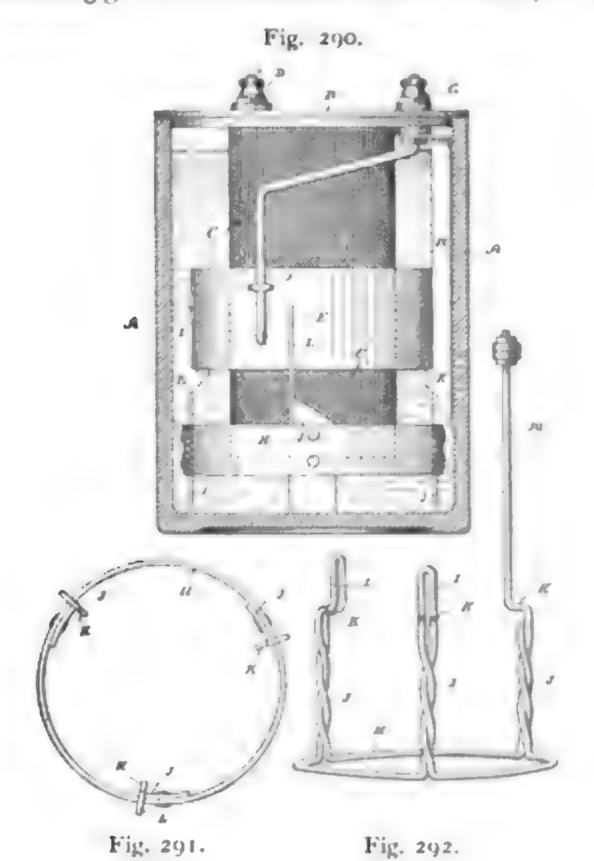


Fig. 291. Fig. 292.

Fig. 290 ist ein Vertikalschnitt durch das Element, Fig. 291 zeigt den Halter von oben, und Fig. 292 ist eine perspektivische Ansicht einer Modifikation des Halters aus Draht. *A* ist das Batteriegefäss mit dem Deckel *B*, der die Klemmschraube *D* der negativen Elektrode *C* trägt. Von dem ringförmigen Zink *E* führt der Draht *F* nach der auf dem Deckel von *D* isoliert befestigten Klemmschraube *G*. Der Halter *H* besteht aus Metallblech, das die Form eines cylindrischen Bandes besitzt, das mit den Pfosten *J* auf dem Boden des Gefässes ruht. Die oberen Enden *L* der Pfosten haben einen schulterförmigen Vorsprung *K*, auf dem das Zink aufliegt. Die Teile *L* sollen das Zink vor seitlicher Verschiebung schützen. Einer dieser Ansätze *L* kann nach oben durch *M* verlängert werden und zur Klemmschraube *G* führen, um so noch vermehrten Kontakt mit dem Zink zu sichern. Anstatt den Halter aus Metallband herzustellen, kann man auch Draht verwenden (Fig. 292). (Amer. P. 649 349 vom 29. Juli 1899; übertragen auf die Waterbury Battery Company.)

Ein **neues Arbeitsstromelement**, das besonders geeignet für Eisenbahnsignal-, Feueralarm-, Gasmaschinen- und Automobilzwecke sein soll, bringt die Federal Battery Company in den Handel. Es ist ein alkalisches Kupfer-Zink-Element. Wie Fig. 293 zeigt, besteht der gusseiserne Einsatz des Elements aus zwei Teilen. Den oberen bilden der Deckel, die Verbindungsstäbe und der Ring. An

Digitized by Google

Vorsprüngen oder Ohren des letzteren wird der untere gusseiserne Becher, den man mit losem Kupferoxyd füllt, dadurch befestigt, dass man den oberen, mit Bajonettverschluss versehenen Teil ein halb Mal herumdreht. Die Erneuerung des Depolarisators kann also leicht ohne Beschädigung des Arbeiters durch die Alkalilauge erfolgen. Die hoch und niedrig stellbare Zinkelektrode reicht für zwei Kupferoxydbeschickungen aus. Die Anschaffungs- und Erneuerungskosten sollen für das Element kleiner als für eine andere Arbeitsstromzelle sein. Bei zufälligen Kurzschlüssen, wie sie im Feueralarm- und Eisenbahnsignalwesen leicht vorkommen, soll sich das Element, das bei 1 Volt 450 A.-St. giebt, nicht schnell erschöpfen. Einige dieser Zellen haben monatelang für Relaiszwecke auf der Pennsylvania-Eisenbahn gedient und dabei gleichzeitig benutzte Callaud-Elemente überlebt. (Electr. Rev., N. Y. 1900, Bd. 36, S. 489; Electr. World a. Engin. 1900, Bd. 35, S. 714.)

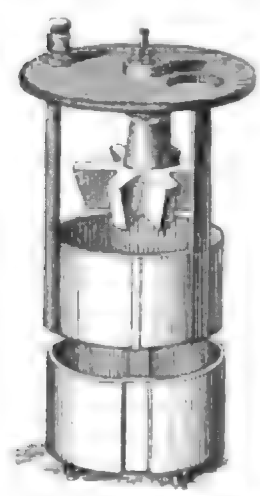


Fig. 293.

Die **Elementenklemme** von George F. Atwood gestattet durch eine Schraube die Verbindung einer Elektrode mit einem Leiter von verschiedener Stärke oder die schnelle Lösung. Die vorzugsweise aus Messing hergestellte Klemme *D* (Fig. 294 Gesamtanordnung, Fig. 295 Einzelheiten) besteht aus zwei durch die Schraube *c* zu verbindenden Teilen *a* und *b*.

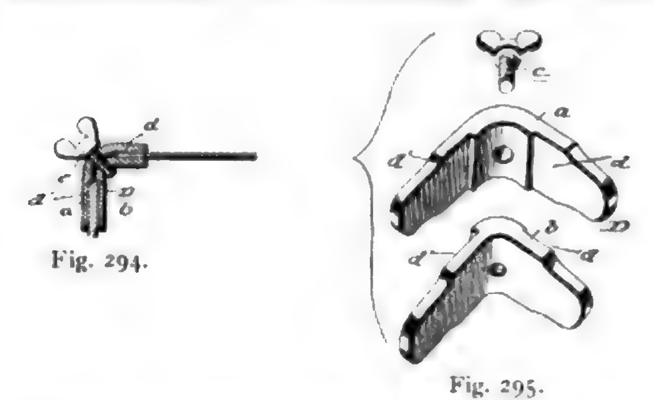


Fig. 294.

Fig. 295.

Diese sind rechtwinklig gebogen und im Knie mit Löchern versehen, von denen das in *b* ein Gewinde hat. Damit die Teile fest angezogen werden können, ohne die Elektrode (z. B. die aus Kohle) zu zerbrechen, sind sie an den einander zugekehrten Seiten mit Falzen *dd'* versehen. Die Nuten *d'*, die die Kohle aufnehmen sollen, sind tiefer als die *d*, in die der weniger starke Leiter kommt. Die Vorrichtung ist sehr einfach und billig, gestattet schnelle Handhabung und wirkt doch gut und sicher. (Amer. P. 640390 vom 7. Juni 1899; zur Hälfte übertragen auf William W. Wood.)

Thermoelement von John W. Harrison. Fig. 296 stellt den erhitzten Köper *A* dar, der aus den drei ineinander befindlichen cylindrischen Gefässen $a\,a^1\,a^2$ zusammengesetzt ist. *a* besteht aus Kupfer, a^1 aus Zink, a^2 aus Zinn. Die oberen Ränder der Gefässe a^1 und a^2 sind nach aussen sich erweiternde Ringe, mit denen a^1 an *a*, a^2 an a^1 durch elektrische Lötung angelötet ist. Die elektrische Verbindung der einzelnen Gefässböden wird durch die Kupferklötzchen a^3 und a^4 bewirkt. Statt der genannten Metalle können auch Mangan, Zink, Platin etc. angewendet werden. Im Gefäss a^2 und in den Zwischenräumen zwischen *a* und a^1, sowie zwischen a^1 und a^2 befindet sich Öl, das durch die Lampe *B* erhitzt wird. Die Kühlung findet in der halbkugelförmigen Glocke *D* (Fig. 297) statt,

Fig. 297.

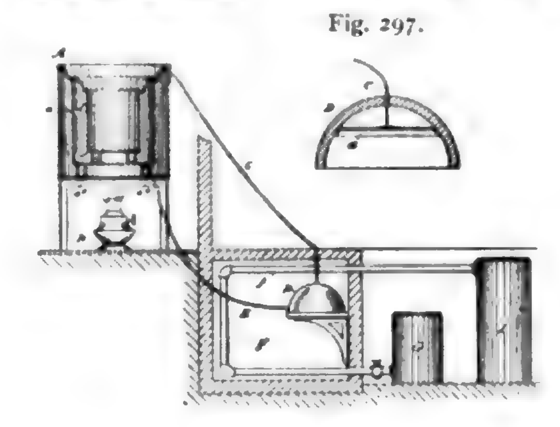


Fig. 296.

die aus einer Legierung von 7 T. Zinn auf je 1 T. Blei und Zink besteht. Im Innern von *D* ist eine Zwischenwand in Gestalt einer dünnen Kupferplatte *d* angebracht. Durch die Scheitelöffnung der Glocke *D* führt der Leitungsdraht *C* von *d* aus nach dem oberen Teil des Gefässes *a*; die Rückleitung erfolgt durch den Draht *E*. Zur Erhöhung der Abkühlung wird die Glocke *D* in einem besonderen Kühlraum *F* aufgestellt, dessen Rohr *f* mit dem flüssiges Ammoniak enthaltenden Gefäss *G* verbunden ist. Das andere Ende des Rohres *f* führt in das Gasabsorptionsgefäss *J*. Beide Gefässe *G* und *J* stehen ausserhalb des Kühlraums *F*. Bei den gewöhnlichen Thermoelementen tritt leicht Stromverlust ein, weil (?) die aus getrennten Platten bestehenden Elektroden gleicherweise den Einflüssen von Erwärmung und Abkühlung unterliegen. Dies ist bei vorliegender Anordnung vermieden. (Amer. P. 648402 vom 1. September 1896.)

Die **Kapacität der Accumulatoren** in ihrem Verhältnis zur Stärke der Säure untersuchte L. Jumau an Faure-Zellen. Sie nimmt zuerst zu und dann ab bei wachsender Säurestärke, aber so, dass die Konzentration, die ein Maximum giebt, mit der Entladestromstärke wächst. Dieses gilt für die positiven und für die negativen Platten. Doch liegen die Maxima für die einen bei andern Konzentrationen wie für die andern, indem die Kapacität

der negativen Elektroden bei starker Säure abfällt. Die grösste Kapacität würde eine Zelle mit getrennten positiven und negativen Platten haben, die um erstere starke, um letztere verdünnte Säure besässe. Da dies praktisch nicht durchzuführen ist, sollte man die Säurestärke mit der Entladestromstärke ändern und die Oberfläche der negativen Platten grösser machen. (L'Eclairage électrique.)

Die **Sammlerelektrode** von Roderick Macrae soll billige und leichte Konstruktion, grosse aktive Oberfläche und hohen Nutzeffekt in sich vereinigen.

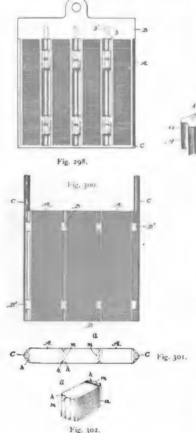


Fig. 298.

Fig. 301.

Fig. 302.

Fig. 298 ist eine Ansicht der ganzen Elektrode, Fig. 299 die perspektivische Darstellung der Hauptbestandteile der Elektrode in getrenntem Zustande. Die Elektrode besteht aus einzelnen Elementen; jedes von diesen aus einer Reihe übereinandergeschichteter Platten *d*, die, voneinander durch Zwischenstücke *e* getrennt, an den Kanten *h* durch Zusammenschmelzen oder Löten vereinigt sind, und danach mit den Nuten *aa* versehen werden. Die Kopf- und Bodenplatten *k* aus Blei werden zuerst angelötet. Diese Elemente *AA* werden in beliebiger Länge hergestellt und können in den gewünschten Grössen einfach abgeschnitten werden. Zum Aufbau einer Elektrode aus vier solchen Elementen werden sie so, wie Fig. 299 zeigt, zusammengebracht, dass sich die Nuten *aa* gegenüberstehen. In die Nuten passt ein mit Blei *b* überzogener Zuleitungsdraht b^1 aus Kupfer oder Aluminium. Dann werden die einzelnen Teile in *mm* zusammengelötet. Am unteren Ende der Elektrode wird zur Befestigung die zusammenhängende dichte Bleiplatte *C* angelötet. Ebenso wird der obere Teil der Elektrode durch die Bleiplatte *B*, in welche die unbedeckten Zu-

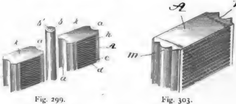


Fig. 299. Fig. 303.

leitungsdrähte b^1 hineinragen, zusammengehalten. In zwei Zusatzpatenten werden noch Modifikationen im Bau der Elektroden angegeben. Fig. 300 zeigt eine Elektrode aus drei Elementen, bei denen die Zuleitungsdrähte *C* seitlich an die Elektrode in *B* angelötet sind. Fig. 302 zeigt das Mittelelement, das an beiden Kanten mit den Schweifungen *m* versehen ist. Die beiden Endelemente *AA* (Fig. 301) haben an der inneren Kante den Schweifungen *m* entsprechende und in diese hineinpassende Gestaltung. Die äussere Kante hat eine Nut zur Aufnahme der Zuleitungsdrähte *C*. Eine weitere Modifikation, bei der die Elektrode aus zwei Elementen besteht, im übrigen aber ebenso gebaut ist, wie die vorbeschriebene Anordnung, zeigt die Fig. 303. (Amer. P. 647752 vom 24. April 1899; 647753 und 647754 vom 17. November 1899; übertragen zur Hälfte auf William C. L. Eglin; Patentschriften mit je 3 Fig.)

Verbesserungen an Sammlern; von Pascal Marino. Die positive Elektrode besteht aus einer dünnen Bleiplatte *a* (Fig. 304), die auf jeder Seite eine Schicht Bleisuperoxyd hat, das durch den Ebonitrahmen *b* zusammengehalten wird, um Abbröckeln der aktiven Masse und damit Kurzschluss zu verhüten. Die negative Elektrode ist ebenso aus einer Aluminiumplatte mit Schwammblei als aktiver Masse zusammengesetzt. Die positiven Platten sind von den negativen durch poröse Scheidewände getrennt, welche die Wanderung der Ionen gestatten

Digitized by Google

und der Einwirkung des sauren Elektrolyten widerstehen. Das Diaphragma ist eine Scheibe oder Platte aus Torf, die zuerst mit Wasser gewaschen und getrocknet wird. Dann wird sie von fremden Bestandteilen in einem stark mit Schwefelsäure angesäuerten Bade gereinigt und befreit, und darauf mit Alkohol von 90° oder Benzin behandelt. Obschon Torf vorzuziehen ist, kann jedoch auch Braunkohle, die ebenso wie der Torf behandelt wird, oder Holz, das durch mehrstündige Einwirkung konzentrierter Schwefelsäure oder durch Feuer karbonisiert ist, verwendet werden. Die Schwefelsäure reinigt nicht allein den Torf oder die Braunkohle und karbonisiert das Holz, sondern sie verleiht auch den Fasern dieser Stoffe neue Eigenschaften, besonders Porosität, indem sie die flüchtigen Bestandteile

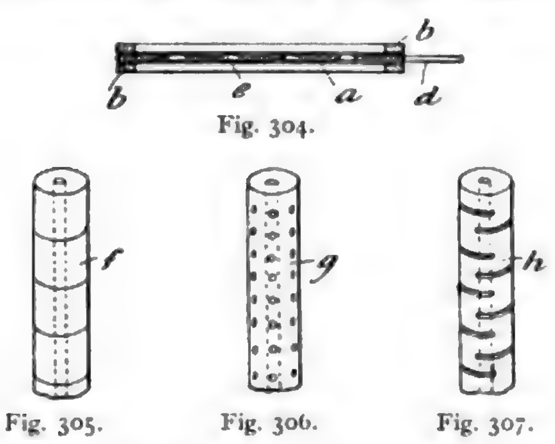


Fig. 304.

Fig. 305. Fig. 306. Fig. 307.

aus dem Holze entfernt. In diesem Zustande ist die Zwischenwand nichtleitend, sie absorbiert Gase in ihren Poren und erlaubt den Durchgang der wandernden Ionen. Die Platten werden — abwechselnd positive und negative — horizontal übereinander geschichtet, und die Fahnen der Platten gleicher Polarität an Zuleitungsstäben angelötet. Das Ganze wird durch herumgelegte Bänder aus Kautschuk oder anderem säurefesten Material zusammengehalten. Alle Platten und Zwischenwände haben mehrere übereinstimmende Löcher *e*, in die kurze Rohrstücke *f* (Fig. 305) von der Dicke einer Platte oder längere perforierte *g* (Fig. 306) oder mit Einschnitten *h* (Fig. 307) versehene Röhren aus Holzkohle, Kautschuk oder anderem nichtleitenden Material eingesetzt sind. Diese Röhren bilden eine Art Schornstein für das Entweichen der Gase. Gleichzeitig sollen die Durchbohrungen und Öffnungen in den Röhren dem Elektrolyten das Eindringen in das Herz des Sammlers und freie Cirkulation durch die aktive Masse ermöglichen, um so die erforderlichen chemischen Wirkungen hervorzurufen. (Engl. P. 25491 vom 23. Dezember 1899[1]); Patentschrift mit 8 Fig.)

Verbesserungen an Sammlern. Edmond Napoléon Commelin und René Alfred Viau beschreiben bei Hochspannungsaccumulatoren eigenartige Konstruktion und Anordnung der Elektroden. Fig. 308 ist ein Vertikalschnitt durch den Accumulator, Fig. 309 zeigt Ansicht und Schnitt der positiven, Fig. 310 der negativen Platte. Die positive Platte besteht aus zwei gitterartigen Ebonitplatten *a*, zwischen denen die in b^1 vereinigten Zuleitungsstreifen *b* aus Blei angebracht sind. Die Zwischenräume sind mit Bleisuperoxyd ausgefüllt. Das letztere wird von den schräg zulaufenden Seiten der Hohlräume festgehalten, so dass eine Zerstörung der Platte nicht eintreten kann. Die Ebonitplatten sollen ferner die Entstehung von Polarisationsströmen in den verschiedenen Teilen der Platten *a* verhüten. Die negative Elektrode besteht aus einem Rahmen von isolierendem Material, der eine Reihe übereinander geschichteter Rinnen *c* ebenfalls aus isolierendem Material — Ebonit oder Celluloid — festhält. Innerhalb jeder Rinne *c* befindet sich ein Metalldraht oder -streifen *d*, der sich durch die ganze Länge der Rinne erstreckt und mit dem in den Rahmen eingebetteten Zuleiter *e* verbunden ist. Fig. 311 zeigt eine Modifikation der Rinne *c* in

Fig. 311.

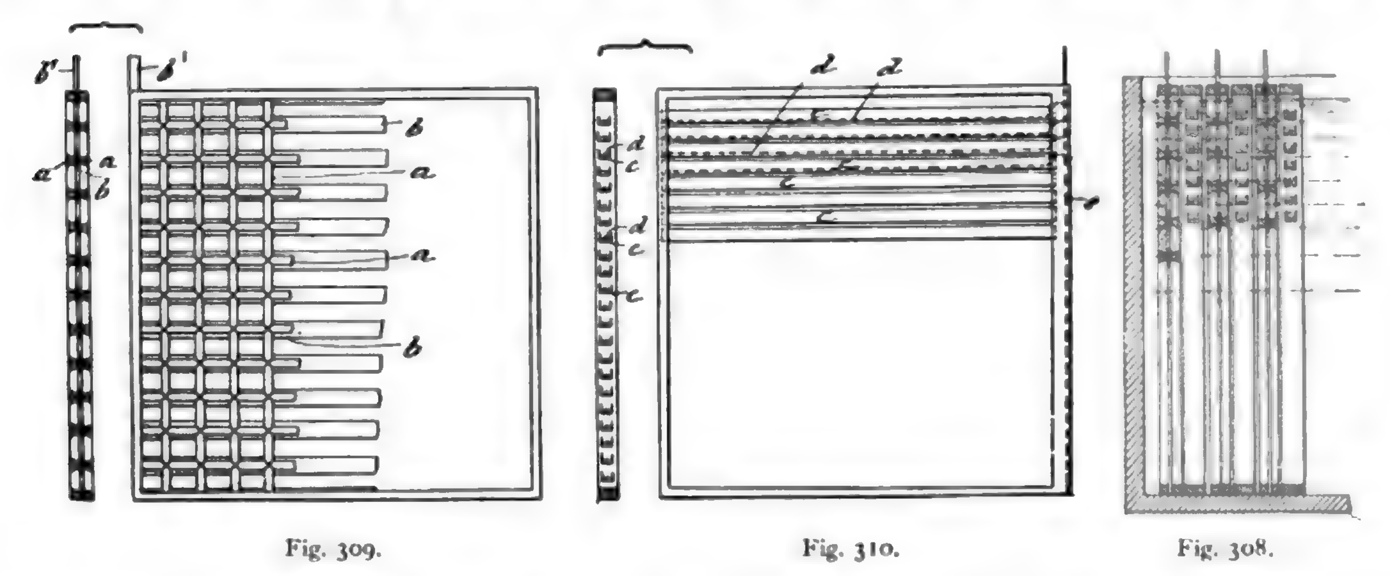


Fig. 309. Fig. 310. Fig. 308.

[1]) Vergl. Engl. P. 11424/1899; C. A. E. S. 192.

Digitized by Google

Trogform, die den ebenfalls trogartigen Metallstreifen *d* enthält, der indessen nicht den Rand von *c* erreichen darf, damit das im Laufe der Formation abgeschiedene Metall in dem Trog zurückgehalten wird. Jeder Trog enthält den Bleistreifen *d*, auf dem Cadmium oder ein anderes Metall abgelagert wird. Der Elektrolyt besteht aus Cadmiumsulfat, oder einem anderen Metallsalz, das einen guten metallischen Niederschlag giebt, mit freier Schwefelsäure. Diese Art der Anordnung gewährleistet die elektrolytische Abscheidung der Metalle auf der ganzen Höhe der negativen Platte, was bei amalgamierter Metalloberfläche nicht eintritt, weil das Quecksilber sich unten ansammelt und in den oberen Teilen nur in ungenügendem Maasse vorhanden ist, um Amalgam zu bilden, so dass die Metallniederschläge nicht anhaften. Bei der vorliegenden Kathode jedoch wird das vom Strom ausgeschiedene Cadmium fast in jeder Rinne zurückgehalten und wird nicht von der freien Säure bei offenem Strom angegriffen. Die Erschütterungen, denen der Sammler beispielsweise in einem Wagen ausgesetzt ist, und die bei allen anderen Systemen störend wirken, befördern bei diesem System die Rückbildung des Elektrolyten, indem sie während der Entladung die Lösung der in den Trögen eingeschlossenen Salze begünstigen. Die Spannung des Sammlers beträgt je nach dem verwendeten Metall 2,25 bis 2,30 Volt. Die Erfinder behalten sich vor, die positiven Platten ihres Systems mit negativen Platten anderer Systeme und umgekehrt zu kombinieren. (Engl. P. 3753 vom 26. Februar 1900.)

Der **Sammler der Electric Power Company** hat nach H. S. Martin Platten aus nichtleitendem, inaktivem, unangreifbarem, leichtem und biegsamem Material mit Taschen. Letztere durchsetzen fast die ganze Breite der Platten und sind so tief (z. B. 20 mm), dass sie den oberen Teil des als Stromzuleiter dienenden Gitters tragen können. Dessen Schenkel sind von genügender, aber nicht zu grosser Stärke und nehmen die Mitte der Taschen ein. Fig. 313 zeigt eine teilweise weggebrochene Platte mit einem flachzinkigen Gitter, das Fig. 315 besonders darstellt. Zur besseren Versteifung verwendet man auch rundzinkige Gitter (Fig. 314), die an den Stellen in den Taschen abgeflacht sind (vgl. auch Fig. 312). Eine solche Platte von 14 × 21 cm Grösse und 8 mm Stärke wiegt 130 g, eine gleich grosse Bleiplatte 1,1 kg. Der centrale Leiter liegt so, dass die Wirkung auf ihn central und gleichförmig und nicht von der Oberfläche, wie bei Bleiplattenelementen erfolgt. Deshalb ist auch die Entladung gleichmässiger und höher, kann an den Berührungsstellen zwischen Leiter und aktivem Material keine Sulfatation eintreten und wird der Stromverlust auf ein Minimum herabgedrückt. Die Zelle giebt 74 A.-St. auf 1 kg Bleisuperoxyd, also $34\frac{1}{3}$ % der theoretischen Menge. Das Gewicht der Sammler beträgt nur 60% bezogen auf das von Bleiplattenelementen mit derselben Energiemenge. Bei gleichem Gewicht geben erstere über 100% mehr Ausbeute als letztere bei stationären, etwa 80% mehr bei Automobilzellen. Eine gewöhnliche 7 plattige Automobilzelle soll bei 4 stündiger Entladung 90 A.-St. liefern mit 65% Nutzeffekt. Für eine gleiche E. P.-Zelle werden 110 A.-St. und 85% beansprucht. Nach mehrfachem Kurzschluss und einer 25 Min. langen

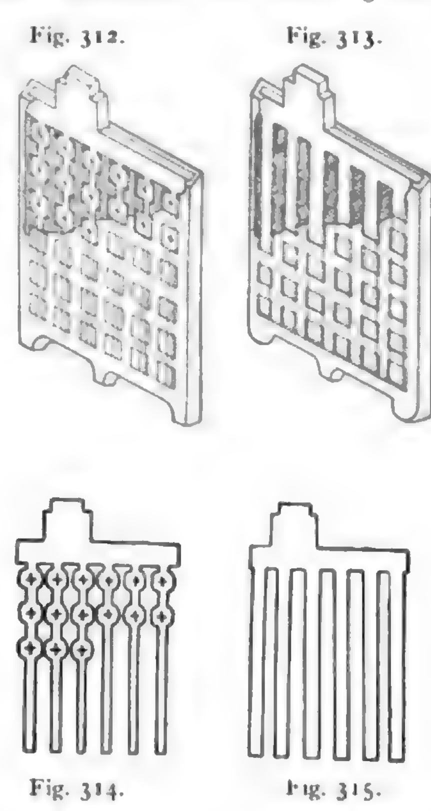


Fig. 312. Fig. 313.
Fig. 314. Fig. 315.

starken Entladung bis 0,01 V. erholte sich letztere in 5 Min. auf 1,90 V. Die Platten hatten nicht gelitten. Die meisten Prüfungen wurden von E. R. Knowles ausgeführt. (Electr. World a. Engin. 1900, Bd. 35, S. 635.)

Primärelement. Victor Julien Busson formt die positive Elektrode aus einem Gemische eines oder mehrerer Metalloxyde mit Kohle, Graphit o. ä., das mit einer Salzlösung des Metalls durchfeuchtet ist, das die negative Elektrode bildet. Elektrolyt ist vorteilhaft Salmiak. Beispielsweise wird 1 T. Graphit mit 4 T. Mangandioxyd gemischt, das Gemenge mit 1 T. Zinksulfatlösung geeigneter Konzentration angerührt und dann um Kohle gepresst. Die positive Elektrode kann in Canevas, Asbest o. dgl. eingehüllt werden. Die negative besteht aus Zink und bildet vorteilhaft zugleich den äusseren Behälter. Der Ersatz des gewöhnlich benutzten Zinkchlorids durch das Sulfat soll die Bildung basischer Salze verhüten, die den Depolarisator verhärten und dadurch den inneren Widerstand des Elements erhöhen und die Kapacität vermindern. (Amer. P. 649398 vom 13. Nov. 1898; Patentschrift mit 1 Fig.)

Zu **Zündungszwecken für Gasmaschinen** empfiehlt die Edison Manufacturing Company ihr Edison-Lalande-Element.[1]) Gewöhnlich nimmt man 4—5 Elemente mit je

[1]) Beschreibung siehe C. A. E. S. 113.

300 A.-St. Kapacität, 5—6 mit 150 A.-St. oder 6—7 mit 100 A.-St. Eine geeignete Induktionsspule wird gleichfalls von der Gesellschaft konstruiert. (Electr. World a. Engin. 1900, Bd. 35, S. 715.)

Cylindrische Doppelzelle. In den Hohlwandungen der Depolarisator, mehrere Zinke. Probeversuche in Diagrammen. (Tel. Mag., April; Electr. World a. Engin. 1900, Bd. 35, S. 712.)

Als **Trockenelement für Prüfungszwecke** wird die geringer Abnutzung beim Nichtgebrauche unterworfene „Clover Leaf Test Cell" der Electric Contract Company, 61 Elm St., New York, empfohlen. Der Becher besteht aus reinem Zink. Eine Batterie mit 99 Elementen in einem Behälter von 23 × 12 × 11 cm Grösse wiegt nur 6,8 kg und giebt etwa 125 Volt. (Electr. World a. Engin. 1900, Bd. 35, S. 714.)

Die **Ladung von Accumulatoren** nimmt Lamar Lyndon von einem Verbrauchsstromkreis vor, wobei die Ladespannung trotz wechselnder E. M. K. der Leitungen konstant gehalten wird. Zu dem Zweck wird eine Zusatzdynamo im Ladestromkreis durch einen Nebenschlussmotor getrieben. Dieser ist mit einer Hilfswicklung versehen, die in Serie mit dem Verbrauchsstromkreis verbunden ist und den Strom empfängt, der nach den Verbrauchsvorrichtungen geht. Beim Wachsen des Stroms in der Verbrauchsleitung wird die Feldmagnetisierung des Motors vergrössert, so dass er langsamer läuft und dadurch die E. M. K. der Zusatzdynamo herabsetzt. Andererseits vermindert ein Fallen der Verbrauchs-E. M. K. den Strom in den Motorspulen, so dass er langsamer läuft und die E. M. K. der Zusatzdynamo vergrössert. (Amer. P. 648874 vom 22. Nov. 1899.)

Blei-Zink-Accumulator. Eine an die Gefässwandungen anliegende amalgamierte Zinkplatte; vom isolierten Deckel herabhängende, übereinander geschichtete Bleisuperoxydplatten. (Scient. Amer. 28. 4. 1900; Electr. World a. Engin. 1900, Bd. 35, S. 712.)

Zellenschalter mit Signalvorrichtung. Bei dem Zu- und Abschalten der Zellen kommt es häufig vor, dass die Nebenbürste des Zellenschalters nicht richtig vom Stromschlussstück entfernt wird und dadurch Kurzschluss entsteht. Infolgedessen wird das betreffende Element entladen und dadurch zerstört werden. Um diesem Übelstand vorzubeugen, bringen Nottebohm & Co. noch eine dritte Feder *c* (Fig. 316) am Schalthebel an, die von der Haupt- und Nebenbürste isoliert ist und auf dem Schleifring *a* endet. Von hier aus geht eine Leitung durch einen Widerstand zu einer Signalvorrichtung, z. B. einer Glocke, während die andere Leitung zur Glocke von dem Hauptschleifring *b* abgezweigt wird. Sobald Zellen zu- oder abgeschaltet werden, ertönt also ein Signal von der Glocke, und zwar so lange, bis die Hauptbürste ihre richtige Stellung inne hat, und die Nebenbürste frei von Kurzschluss ist. (D. P. 110145 vom 7. Mai 1899.)

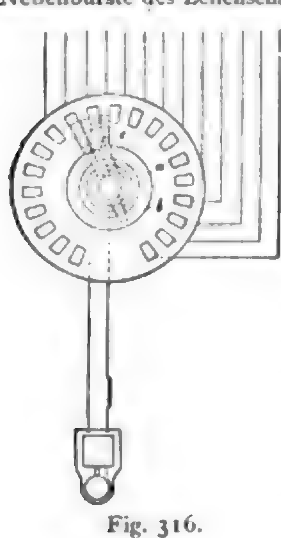


Fig. 316.

Accumobilismus.

Accumobilismus in der Pfalz und in Württemberg. Zwischen Ludwigshafen und Mundenheim sind 4 Accumulatorenwagen seit Januar 1897 in ständigem Gebrauch, die 45 bis 50 km in 1 St. machen. Die Batterien haben 200 A.-St. Kapacität. Auf ebenem Wege und bei günstigem Wetter werden 18 W.-St. auf 1 t-km bei einer Geschwindigkeit von 40 km in 1 St. gebraucht, bei starkem Winde 27 W.-St. Ein leerer Motorwagen wiegt 11 t, die Batterie 9,3 t, der beladene Zug 40 t. Die positiven Platten haben etwa 30000 km ausgehalten. (Street Railway Journ., Mai; Electr. World a. Eng. 1900, Bd. 35, S. 754.)

Eine **Batteriehandhabung für Motorfahrzeuge**, die gestattet, die geladene Batterie bequem an ihren Platz zu bringen und die entladene von ihm zu entfernen, beschreibt G. Herbert Condict. (Amer. P. 647475 vom 16. Dezbr. 1898; übertragen auf die Columbia and Electric Vehicle Co.)

Die Verwendung von **Automobilen im Kriege** empfahl J. H. A. Macdonald in einem Vortrage vor dem Londoner Automobilklub. (Electr. Rev., N. Y. 1900, Bd. 36, S. 515.)

Bei dem **elektrischen Motorwagen**, System Henry F. Joel, des National Motor Carriage Syndicate werden die beiden Hinterräder mittels Ketten durch zwei kleine Motoren angetrieben. Diese erhalten ihre Kraft von zwei Reihen von Accumulatoren, die unter dem Vorder- und Rücksitz angebracht sind. 40 Zellen der Rosenthal-Type sind zu je 10 in 34 cm breiten, 60 cm langen und 28 cm hohen Kästen untergebracht. Jeder Accumulator wiegt 10 kg; das Gesamtgewicht mit Kästen beträgt etwa 430 kg. Die Platten sind pastiert, von perforierten Hüllen umgeben und werden durch Gummibänder zusammengehalten. Die Zellen, die ohne Schaden 40 A. aushalten und sich bei 6 jährigem Gebrauch bewährt haben, geben 20 A. 7 Stunden lang. Sie sollen 27 Watt-St. auf 1 kg Gesamtzellengewicht und 35 Watt-St. auf 1 kg Elektrodengewicht leisten. Vergleichende Versuche der Standardising Institution at Faraday House ergaben:

	Früher gebrauchte Zelle	Zelle des National Motor Carriage Synd.
Mittlerer Entladestrom, Amp.	20	20
Ampere-Stunden	120	143
Amp.-St. auf 1 kg Platten .	12,0	17,3
Gesamt-Plattengewicht, kg .	10	8,2

Das Fahrzeug, das 860 kg wiegt, kann auf guten Wegen mit einer Ladung 80 km machen. Auf fester ebener Strasse braucht es bei Besetzung mit 3 Personen 30 A. bei 19 km/St. Geschwindigkeit; bei Steigungen 1 : 30 40 A., bei Steigungen 1 : 20 60 A. Die Gesellschaft baut auch leichte Voituretten von 560—610 kg Gewicht, die 2 Personen 80—100 km fahren können und unter günstigsten Bedingungen nur 20 A. gebrauchen. Sie haben 32 Zellen von 360 kg Gewicht. (The Electrical Rev., London 1900, Bd. 46, S. 942.)

Ein **elektrisches Hansom-Cab** von Capitain Draulette, das 1200 kg wiegt, hat 44 Fulmen-Accumulatoren Type B 13 mit je 6 positiven Platten. Sie sind in 4 Abteilungen unter dem Sitz aufgehängt und sollen bei 20 km/St. Geschwindigkeit 21 A. 5 Stunden lang geben. (Der Motorwagen 1900, Bd. 3, S. 148.)

Digitized by Google

Der **elektrische Wagen** der Société des Voitures Créanche (Ch. Bruel & Co.), 7 rue Brunel, Paris, hat 44 B. G. S.-Zellen in zwei Gruppen, eine von drei Behältern vorn und eine von vier hinten. Bei 15 A. Entladestrom soll die Kapacität der Batterie für eine Fahrt von 3 St. und 55 Min. hinreichen. (Ind. a. Iron; The Horseless Age 1900, Bd. 6, Nr. 6, S. 21.)

Die **Aufgabe des Accumulatorenbetriebs** auf ihren einfach 45 km langen Strecken[1]) erfolgte durch die Chicago Electric Traction Co., trotzdem die durchgängig ebene Gestalt des Geländes für jenen Betrieb besonders günstig war, kürzlich nach dreijährigen Versuchen. Der Grund dafür liegt nicht darin, dass der Accumulatorenbetrieb mechanisch unwirksam und unbefriedigend war, sondern hauptsächlich darin, dass die Kosten für Betrieb und Unterhaltung selbst bei günstigsten Bedingungen 50% höher als beim Trolley-System sind. Ausserdem kann man beim Betriebe von Nebenlinien die Vorteile einer Centrale zum Laden der Sammler nicht ausnutzen. (Railway and Engineering Review; The Electrician 1900, Bd. 45, S. 204.)

Neue Bücher.

Gerard, Eric: Traction électrique. Paris, Gauthier-Villars. 3,50 frcs.

Die elektrotechnische Praxis. Praktisches Hand- und Informationsbuch für Ingenieure, Elektrotechniker, Montageleiter, Monteure, Betriebsleiter und Maschinisten elektrischer Anlagen, sowie für Fabrikanten und Industrielle in drei Bänden gemeinverständlich bearbeitet und herausgegeben von Fritz Förster, Oberingenieur. 1. Band: **Dynamoelektrische Maschinen und Accumulatoren.** Mit 60 Figuren. Berlin. Louis Marcus Verlagsbuchhandlung. kl. 8°. 206 S. Geb. 4,50 Mk.

Entsprechend seinem Zwecke, den praktischen Bedürfnissen des Elektrotechnikers und des der Elektrotechnik ferner stehenden Technikers zu dienen, behandelt das Buch die Starkstromtechnik in elementarer Weise. Es ist dem Verfasser gelungen, in leicht verständlicher Form ohne jedes unnütze Beiwerk den Leser in das Gebiet der praktischen Elektrotechnik einzuführen und ihn zu befähigen, grössere Spezialwerke mit Verständnis und Nutzen studieren zu können. Wir zweifeln nicht, dass das Werk jedem Techniker als Lehrbuch gute Dienste leisten wird und können es als solches angelegentlich empfehlen.

Verschiedene Mitteilungen.

Geschichte der Automobilkonstruktion. Vortrag von Prof. R. H. Thurston. (Electr. World a. Engin. 1900, Bd. 35, S. 728.)

Berlin. Bei der Preisbewerbung von Motorfahrzeugen am 28. Mai im Landesausstellungspark (vgl. C. A. E. S. 212) waren mit elektrisch betriebenen Wagen vertreten: Gebr. Stoewer, Stettin (1), A. Bejach (1), Kühlstein-Wagenbau (1), Henschel & Co. (1), Motorwagengesellschaft Berlin (4), Kommerzienrat F. Friedländer (1), Motorfahrzeugfabrik Marienfelde (4), Fiedler & Co. (1). Ausser diesen 14 Personenfahrzeugen waren drei Geschäfts- und Lastwagen vorhanden, und zwar je einer von der Motorwagengesellschaft Berlin, der Motorfahrzeugfabrik Marienfelde und der Grossen Berliner Motorwagengesellschaft. Einen Ehrenpreis erhielt die Motorwagengesellschaft Berlin; Medaillen: Kühlstein-Wagenbau, Henschel & Co. und Motorfahrzeugfabrik Marienfelde.

[1]) Siehe C. A. E. S. 179.

Charlottenburg. Die Strassenbahnstrecke Kriminalgericht (Moabit) — Bahnhof Charlottenburg hat gemischten Oberleitungs- und Accumulatorenbetrieb, die Linie Knie — Amtsgericht Charlottenburg ebenfalls mechanischen Betrieb erhalten.

Chicago. Die Wabash-Unterstation der elektrischen Anlage, die Electr. World a. Engin. 1900, Bd. 35, S. 729 beschreibt, hat 150 Accumulatoren, die 8 Stdn. lang 528 A. oder 1 Stunde lang 2080 A. geben können. Der negative Batterieraum befindet sich unter dem positiven.

Hartford, Conn. Die Columbia & Electric Vehicle Comp. hat alle auf dem Markt befindlichen Sammler für ihre Accumulatoren durchprobiert und gebraucht jetzt die Fabrikate der Electric Storage Battery Co. Einige der neusten Automobiltypen weisen in Bezug auf Wegkapazität und Dauerhaftigkeit beachtenswerte Fortschritte auf.

Leipzig. Die III. Allgemeine Motorwagen-Ausstellung, die vom 19. bis einschliesslich 23. Oktober stattfindet, hat das Interesse der in Frage kommenden industriellen Kreise in so hohem Grade erregt, dass schon jetzt mit Bestimmtheit angenommen werden darf, dass die Leipziger Ausstellung thatsächlich einen vollkommenen Überblick über den derzeitigen Stand der Motorwagen-Industrie gewähren wird.

New York. Ein neues elektrisches Break der American Electric Vehicle Co., 134 West Thirty-eigth Street, New York, bewährte sich bei einer kürzlichen Probefahrt gut.

Paris. Die 6,7 km lange elektrische Bahn Vincennes — Louvre mit 49 Motorwagen wird durch Tudor-Accumulatoren für schnelle Ladung betrieben; Gewicht der Batterie 4,6 t. Auf der 8,3 km langen Strecke Louvre — Vincennes einer anderen Gesellschaft werden Blot-Zellen verwendet; Batteriegewicht 4,7 t. Die für Accumulatoren- und Oberleitungsbetrieb eingerichteten Linien Malakoff — Les-Halles und Clamart — Vanves von 26 km Gesamtlänge haben 60 Motorwagen.

Geschäftliche und Handelsnachrichten.

Berlin. Aufgelöst: „Minerva", Accumulatorenfabrik, G. m. b. H.; ebenso Accumulatorenwerke „Germania", H. Lehmann & Co.

— Die Generalversammlung der Fabrik isolierter Drähte zu elektrischen Zwecken (vorm. J. C. Vogel, Telegraphendrahtfabrik) A.-G. hat die Erhöhung des Aktienkapitals um 250 000 auf 1 250 000 Mk. nicht unter 120% beschlossen.

Digitized by Google

— Das Geschäft des Warenhauses für Elektrotechnik, Max Friedländer, ist auf den Kaufmann Jacob Abraham übergegangen.

— Eingetragen: v. Orth & Co., G. m. b. H., Charlottenburg, zur Fabrikation von Massenartikeln jeglicher, besonders elektrotechnischer Art. Stammkapital 100000 Mk. Geschäftsführer Dr. phil. Ludwig von Orth, Wilmersdorf.

Boston. Ein öffentlicher Fahrdienst wird von der mit 300000 $ Kapital gegründeten Boston Woods Motor Vehicle Co. eingerichtet.

— Die New England Electric Vehicle Transportation Co. hat 50—60 elektrische Cabs und 15 elektrische Geschäftswagen im Betriebe.

Bremen. Eingetragen: Gas- und Elektricitätswerk Dramburg A.-G., Grundkapital 120000 Mk.

Cleveland, O. Die Nungesser Electric Battery Co. hat ihr Grundkapital von 10000 auf 25000 $ vermehrt.

Dresden. Der Reingewinn der A.-G. Elektricitätswerke vorm. O. L. Kummer & Co. beträgt 1042496 Mk. Dividende 10 (i. V. 11) %.

— Der Reingewinn der Elektra, A.-G., für 1899 beträgt 277723 Mk. Dividende 4 %.

Hamburg. Die Firma Watt, Accumulatorenwerke, A.-G., Berlin, hat hier eine Zweigniederlassung errichtet.

Hannover. Körtings Elektricitätswerke, A.-G., verzeichnen einen verfügbaren Reingewinn von 126866 Mk. Dividende 6 %.

Köln. Im Jahre 1899 betrug der Reingewinn der A.-G. für Gas und Elektricität 502640 (i. V. 239723) Mk. Dividende 8 (i. V. 7 1/2) %.

London. Neue englische Firmen: Midland Electric Corporation Ltd., Kapital 200000 £. — International Electric Traction and Power Syndicate Ltd., Kapital 25000 £. — Charing Cross and City Electric Co. Ltd., Kapital 300000 £. — H. & H. Accumulator Syndicate Ltd. zur Fabrikation und zum Vertriebe von Primär- und Sekundärbatterien, elektrischen Bahnen, Apparaten u. s. w. Kapital 10000 £.

New York. Neue amerikanische Firmen: The United Power Vehicle Comp., Kapital 1 Mill. $. — The Constant Battery Comp., Albany, Kapital 100000 $. — American Electric Carnival and Gondola Co., Chicago, Ill. — The Balzer Motor Co., Kapital 1 Mill. $.

Paris. Neue französische Firmen: Société en commandite Meunier et Cie, 154, rue du Faubourg-Saint-Martin, Fabrikation von Accumulatoren etc. für Automobilen. Kapital 30000 Frcs.

Sutton Coldfield. Der Magistrat wünscht Angebote auf Batterien bis zum 21. Juni.

Patent-Listen.

Deutschland.

Anmeldungen.

Kl. 21. K. 18450. Galvanisches Element. Dr. Carl Kaiser, Heidelberg. — 9. 8. 99.

„ 21. K. 18777. Galvanisches Element; Zusatz z. Anm. K. 18450. Dr. Carl Kaiser, Heidelberg. — 16. 9. 99.

Erteilungen.

Kl. 21. 112712. Negative Elektrode für galvanische Elemente; Zus. z. P. 109845. H. de Rufz de Lavison, Neuilly sur Seine. — 16. 12. 99.

„ 86. 112704. Vorrichtung zum Verweben von Bleidrähten als Kette. R. J. Gülcher, Charlottenburg, Kantstr. 18. — 27. 10. 99.

„ 21. 112888. Verfahren zur Herstellung von Sammlerelektroden. H. Schloss, Berlin, Blumenstr. 74. — 29. 1. 99.

„ 21. 112889. Verfahren zur Nutzbarmachung von in elektrischen Sammlern aufgespeicherter elektrischer Energie an von der Ladungsstelle entfernten Orten. The Preiss Electric Storage Syndicate Limited, Adelaide, Südaustralien. — 18. 4. 99.

Gebrauchsmuster-Eintragungen.

Kl. 21. 134467. Trockenelementenbatterie mit federnden Polplatten und denselben entsprechenden Kontaktplatten am Batteriekasten. L. H. Kneller, Köln a. Rh., Ursulastrasse 57. — 2. 5. 00. — K. 12261.

„ 21. 134699. Elektrodenstütze aus nicht leitendem Material, welche die Kohlenelektrode in der Mitte des Gefässes hält und der Gegenelektrode als Auflager dient. Heinrich Dinkloh, Schwerte i. W. — 14. 4. 00. — D. 5105.

„ 21. 134751. Einbau für galvanische Elemente, bei welchem die mit dem Kopf am Deckel befestigten Isolierstäbe die Elektroden trennen. R. Behrendts Commandit-Gesellschaft, Berlin. — 5. 8. 99. — B. 13249.

„ 21. 134808. Hochspannungsaccumulator, dessen mit Kautschukringen umgebene Träger der zweipoligen Elektroden in sich nach unten verjüngende Tröge schleusenartig eingebaut sind. Schweiz. Accumulatorenwerke Tribelhorn A.-G., Zürich. — 9. 5. 00. — Sch. 11016.

Verlängerung der Schutzfrist.

Kl. 20. 77100. Ladevorrichtung für Stromsammler-Strassenbahnwagen u. s. w. Kölner Accumulatorenwerke, Gottfried Hagen, Kalk b. Köln. — 4. 6. 97. — K. 6844.

„ 20. 77101. Mit einem Signalläutewerk verbundener Umschalter für Strassenbahnwagen u. s. w. Kölner Accumulatorenwerke, Gottfried Hagen, Kalk b. Köln. — 4. 6. 97. — K. 6845.

„ 20. 77572. Stromsammler-Ladevorrichtung u. s. w. Kölner Accumulatorenwerke, Gottfried Hagen, Kalk b. Köln. — 9. 6. 97. — K. 6871.

England.

Anmeldungen.

9592. Verbesserungen an Accumulatoren oder Sekundärbatterien für Bewegungs- oder Beleuchtungszwecke. Alexander Bluhm und Julius Posnansky, London. — 24. 5. 00.

9622. Verbesserungen an elektrischen Sammlern. Joe Thomas Niblett, Malcolm Sutherland und Elias Marcuson, London. — 25. 5. 00.

9632. Verbesserung an elektrischen Accumulatoren oder Sekundärelementen. Walter Hibbert, London. — 25. 5. 00.

Digitized by Google

9647. Verfahren zur Depolarisation durch Flüssigkeitscirkulation. Charles Denton Abel, London (Erf. La Société des Piles électriques, Frankreich). — 25. 5. 00.

9781. Verbesserungen an Primärelementen. Emile Prosper Leon Mors, London. — 28. 5. 00.

9873. Verbesserungen an elektrischen Motor-Batterien und deren Verbindungen zum Betriebe von Automobilen und ähnlichen Fahrzeugen. John Hewitt, Charles August Lindstrom und Thomas Hewitt, London. — 29. 5. 00.

9970. Verbesserungen an Motorwagen. John Imray, London. (Erf. Société Industrielle des Téléphones, Frankreich.) — 30. 5. 00.

10071. Verbesserungen an Automobilen. Isidor Kitsee, London. — 31. 5. 00.

10121. Verbesserungen an elektrisch betriebenen Velocipeden und anderen ähnlichen Fahrzeugen. Charles Adams-Randall, London. — 1. 6. 00.

10197. Verbesserungen an Elektroden. — Karl Adolf Wilde, London. — 2. 6. 00.

Angenommene vollständige Beschreibungen.
1899:

14033. Verfahren zur Konstruktion einer Thermosäule und zur Nutzbarmachung von Sonnenstrahlen und anderer Energie zur Erzeugung, Übertragung, Aufspeicherung und Benutzung von Thermo-Elektricität. Dunn & Bromhead.

Frankreich.

Zusammengestellt von l'Office Picard, 97, rue Saint-Lazare, Paris, und l'Office H. Josse, 17 Boulevard de la Madeleine.

295893. Vervollkommnungen an Accumulatorplatten. French Victoria Accumulator Cy. — 4. 1. 00.

295961. Vervollkommnungen an Accumulatorplatten. Cie des Accumulateurs „Union". — 8. 1. 00.

296020. Accumulatorplatten und Maschine zu ihrer Fabrikation. Cie Parisienne de l'Air Comprimé. — 10. 1. 00.

296066. Vervollkommnetes Accumulatorsystem. Lachaume. — 11. 1. 00.

296118. Verfahren zur Fabrikation von Accumulatorplatten. Stanecki. — 13. 1. 00.

291548. Zusatz zum Patent vom 12. 8. 99 auf ein System elektrischer Elemente mit Erreger. Boulard. — 9. 1. 00.

296007. System eines magnetischen Kommutators, der die Rückkehr des Accumulatorenstroms in die Luftleitungen verhindern soll. Sächsische Accumulatorenwerke A.-G. — 9. 1. 00.

296504. Durchlöcherte Elektroden für Accumulatoren. Wuillot. — 25. 1. 00.

Italien.

122.179. Neuerungen an Accumulatorenbatterien. Welford, Sunderland (England). — 20. 2. 00.

Norwegen.

Zusammengestellt von Alfred J. Bryn, Ingenieur und Patentanwalt, Christiania.

Erteilungen.

8550. Verbesserungen bei Elektroden und den Verbindungen derselben bei elektrolytischen und gleichartigen Apparaten. H. Michael, Boston, V. St. A. — 24. 5. 99.

Österreich.

Zusammengestellt von Ingenieur Victor Monath, Wien I, Jasomirgottstrasse 4.

Anmeldungen.

Kl. 21. Verfahren zum Betrieb von galvanischen Batterien mit zwei Flüssigkeiten. Hermann Jacques Dercum, Philadelphia. — 14. 5. 00.

„ 21. Betriebsverfahren für galvanische Batterien mit zwei Flüssigkeiten und Verfahren zur Regenerierung der letzteren. Hermann Jacques Dercum, Philadelphia. — 14. 5. 00.

Auslegungen.

Kl. 21. Verfahren zur Herstellung von Elektroden mit hermetisch geschlossenem, porösem Gefässe für plastische aktive Massen. Dadurch gekennzeichnet, dass das poröse Gefäss fest verschlossen, unter Belassung eines kleinen, freien Raumes über der Masse, mit letzterer in pulverförmigem, trockenen Zustande angefüllt und in ein Säurebad eingelegt wird, so dass beim nachherigen, beim Betriebe stattfindenden Aufquellen der Masse auf den im Innern derselben befindlichen Ableiter ein gewisser Druck ausgeübt wird. — Eduard Perrot in Nantua (Frankreich).

Ungarn.

Zusammengestellt von Dr. Béla von Bittó.

Anmeldungen.

Verfahren zur Herstellung der aktiven Masse des elektrischen Sammlers. Allgemeine Accumulatorenwerke G. Böhmer & Co., Berlin. — 17. 4. 00.

Accumulator mit gebogenen Elektroden. Paul Ribbe, Charlottenburg. — 9. 4. 00.

Schutzhülle für Trockenelemente. Caesar Vogt, Berlin. — 15. 12. 99.

Erteilungen.

18397. Platten für elektrische Accumulatoren. Franz Loppé, Paul Heinrich Morin, Adolf Johann Georg Griner, Philipp Denis Martin, Paris. — 25. 7. 99.

18422. Elektrode für Accumulatoren. Georg Ludwig Leffer, Köln. — Angem. 11. 9. 99; Priorität 22. 6. 98.

18425. Eine in einem vollständig geschlossenen Gefässe angebrachte, mit formbarer Masse versehene Elektrode. Eduard Perrot, Nantua (Frankr.). — 20. 12. 99.

18439. Plattenförmiger Accumulator. Pascal Marino, Brüssel. — 8. 1. 00.

18455. Accumulator. Georg Daseking u. August Brandes, Hannover. — 18. 12. 99.

Schweden.

Zusammengestellt von Alfred J. Bryn, Ingenieur und Patentanwalt, Christiania.

Anmeldungen.

1774/97. Accumulator. P. Brandt, Maarssen, Holland. — 7. 12. 1897.

498/98. Primärelement für zwei Flüssigkeiten sowie aus solchen Zellen zusammengesetzte primäre elektrische Batterie. W. Rowbotham, London. — 23. 3. 1898.

1597/99. Darstellungsweise für alkalische Zinkaccumulatoren. T. von Michalowski, Krakau, Russland. — 19. 9. 99.

Verantwortlicher Redakteur: Dr. Franz Peters in Westend-Berlin. — Verlag von Wilhelm Knapp in Halle a. S.
Druck der Buchdruckerei des Waisenhauses in Halle a. S.

Centralblatt

für

Accumulatoren- und Elementenkunde.

Organ für Wissenschaft und Technik,

mit besonderer Berücksichtigung des Accumobilismus.

Unter Mitwirkung hervorragender Fachgenossen

herausgegeben von

Dr. Franz Peters, Westend-Berlin.

Verlag von **Wilhelm Knapp** in Halle (Saale).

I. Jahrgang. 1. Juli 1900. **Nr. 13.**

Das „Centralblatt für Accumulatoren- und Elementenkunde" erscheint monatlich zweimal und kostet vierteljährlich Mk. 5,— für Deutschland und Österreich-Ungarn, Mk. 5,50 für das Ausland. Bestellungen nehmen jede Buchhandlung, die Post (Post-Ztgs.-Kat. 1. Nachtrag Nr. 152 a), sowie die Verlagsbuchhandlung von Wilhelm Knapp in Halle (Saale) entgegen. Inserate werden die dreigespaltene Zeile mit 30 Pfg. berechnet. Bei Wiederholungen tritt Ermässigung ein.

Beiträge werden an Herrn Dr. Franz Peters, Westend-Berlin, Platanen-Allee 7 erbeten und gut honoriert. Von Originalarbeiten werden, wenn andere Wünsche **auf den Manuskripten** oder **Korrekturbogen** nicht geäussert werden, den Herren Autoren 25 Sonderabdrücke zugestellt.

Inhalt des dreizehnten Heftes.

	Seite
Pastierungsversuche. Von Franz Peters	227
Die Accumulatoren auf der Ausstellung elektrotechnischer Neuheiten in Kiel. Von Dr. Blochmann	229
Die Ausstellung der Accumulatoren-Fabrik Aktiengesellschaft in Paris	230
Rundschau über Wissenschaft und Technik der galvanischen Elemente und Accumulatoren	231
Accumobilismus	238
Neue Bücher	238
Gesetzgebung	238
Verschiedene Mitteilungen	239
Geschäftliche und Handelsnachrichten	240
Patent-Listen	240
Briefkasten	242

Watt, Akkumulatoren-Werke, Aktien-Gesellschaft, Zehdenick a. d. Havel.

400 PS. Wasserkräfte.

Akkumulatoren nach D. R.-Patenten

250 Arbeiter und Beamte.

stationär für Kraft- u. Beleuchtungs-Anlagen u. Centralen.

Pufferbatterien für elektr. Bahnen.

Weitgehende Garantie. Lange Lebensdauer.

transportabel mit Trockenfüllung für alle Zwecke

Strassenbahnen, Automobilen, Locomotiven, Boote etc.

Gute Referenzen.

Schnellboot Mathilde 11,6 m lang, 1,8 m breit, 0,6 m Tiefgang. 8–9 km 36 Std., 11–12 km 16 Std., 18 km 5 Std.

Einrichtung vollständiger electrischer Beleuchtungs- u. Kraftübertragungsanlagen.

Bewährteste Fabrikate! Mässige Preise! Günstige Zahlungsbedingungen!

Installateuren und Wiederverkäufern werden besondere Erleichterungen gewährt. (20)

ACCUMULATOREN

(D. R. P.) **Für Licht und Kraft.** (D. R. G. M.)

Für schnelle und langsame Entladung.

Bleiwerk Neumühl Morian & Cie.

Neumühl (Rheinland) (1)

Fabrik für Walzblei, Blei- und Zinnröhren, Bleidraht und Plomben.

Max Kaehler & Martini

Fabrik chemischer und elektrochemischer Apparate.

BERLIN W., Wilhelmstrasse 50.

Neue elektrochemische Preisliste auf Wunsch frei.

Einrichtung elektro- und physikochemischer Laboratorien für Wissenschaft und Industrie.

Sämtliche Materialien zur Herstellung von Probe-Elementen und Accumulatoren.

Normal-Elemente.

Apparate und Instrumente zur Prüfung von Elementen und Accumulatoren. (31)

Alle elektrochemische Bedarfsartikel.

Wasser-Destillir-Apparate

(19)

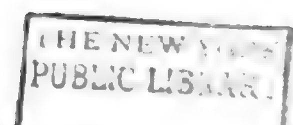
für Dampf-, Gas- oder Kohlenfeuerung in bewährten Ausführungen bis zu 10000 Liter Tagesleistung.

E. A. Lentz, Berlin,
Gr. Hamburgerstr. 2.

Cupron-Element

f. Betrieb kl. Glühlampen, Elektromotoren u. elektrochem. Arbeiten

Umbreit & Matthes,
Leipzig-Plagwitz VII.


THE NEW YORK PUBLIC LIBRARY

Centralblatt für Accumulatoren- und Elementenkunde.

Organ für Wissenschaft und Technik,
mit besonderer Berücksichtigung des Accumobilismus.

I. Jahrgang. 1. Juli 1900. Nr. 13.

PASTIERUNGSVERSUCHE.

Von *Franz Peters.*

Zum Anreiben der Bleioxyde, die zur Eintragung in Gitter oder andere Trägerkonstruktionen für Accumulatoren dienen sollen, hat man wohl am frühesten Schwefelsäure praktisch angewendet. Man erzeugt so Bleisulfat (ob das normale oder, was wahrscheinlicher ist, ein basisches Salz, sei hier nicht weiter erörtert), das die innige Verbindung der unangegriffenen Bleioxydteilchen bewirkt und dadurch der Masse ein festes Gefüge giebt und sie in den Trägern festhält. Schon lange ist es aber bekannt, dass man die Bleioxyde auch mit reinem Wasser anrühren kann. Die auf diese Weise entstehenden Bleioxydhydrate sollen ähnlich wie die Sulfate verkittende Eigenschaften aufweisen, so dass man auch nach dieser Methode brauchbare gepastete Sammler herstellen kann.

Welche Vorteile das eine oder das andere Verfahren aufweist, ist meines Wissens bisher noch nicht untersucht worden. Ich stellte mir deshalb die Aufgabe, nach den in der Litteratur vorhandenen Vorschriften Pasten mit Schwefelsäure einerseits, mit Wasser andererseits herzustellen und zu prüfen, wie sich diese Massen vor und besonders nach dem Formieren verhalten würden.

Eingehend beschreiben das Pastieren mit Schwefelsäure Stefan Farbaky und Dr. Stefan Schenek.[1]) Nach ihrer Angabe werden die Materialien mit 25 prozentiger Schwefelsäure zu einem bröckligen, sich sehr wenig feucht anfühlenden, noch nicht knetbaren Teig angemacht. Diese Masse wird in Gitterrahmen derart verteilt, dass sie 3—4 mm über den Bleirahmen hervorragt, dann mit einem Lineal so lange geschlagen, bis sich ein deutliches Schwitzen einstellt, und dann glatt und eben gemacht durch Weghobeln des überschüssigen, aus dem Rahmen hervorragenden Teils mit einem geraden und langen Messer. Darauf wird der Rahmen gewendet und die andere Seite genau ebenso behandelt. Nachdem die Platte 2—3 Tage an der Luft getrocknet hat, taucht man sie möglichst rasch einen Augenblick in 25 prozentige Schwefelsäure, hebt sie schnell heraus, lässt sie gut abtropfen und stellt sie aufrecht bei Seite. Nach 24 Stunden taucht man die Platte abermals in die Säure, diesmal aber so lange, bis das eintretende Brausen fast ganz aufhört. Nach weiteren 24 Stunden erfolgt das dritte Eintauchen, und zwar 10—12 Stunden lang.

Für das Pastieren mit Wasser finden sich bei Johannes Zacharias[1]) folgende kurze Angaben: Die fein pulverisierte Masse (Bleioxyd etc.) wird mit Wasser zu einem steifen Brei angerührt und in die Gitter gepresst oder zu kleinen Stücken geformt. Sind die Platten getrocknet, so können sie weiter behandelt werden.

Was unter dieser weiteren Behandlung verstanden werden soll, ist aus dem Text nicht ersichtlich. Ich verstand darunter die sofortige Formation. In der Praxis wird häufig vor dieser erst noch ein Säuern angewendet. Dieses hat W. L. Silvey[2]) in seine Vorschrift mit aufgenommen. Sie lautet: In destilliertes Wasser wird Bleioxyd eingerührt, so dass eine steife Paste, frei von Klumpen und Partikelchen trockenen Oxydes, entsteht. Diese Paste wird auf den Träger gebracht. Die Platten werden dann, während die Paste noch feucht ist, in Schwefelsäure von 15—25° Bé. gebracht. Darin bleiben sie je nach der Menge des Oxydes längere oder kürzere Zeit, im Durchschnitt 2—3 Tage. Schliesslich werden die Platten entweder vollständig oder so weit getrocknet, dass sie ohne Schaden gehandhabt werden können.

Nach diesen drei Vorschriften wurden zunächst Probestücke hergestellt, um die Härte der Masse im unformierten Zustande beurteilen zu können. Das Verfahren von Farbaky und Schenek gab Masseblöcke, die an Härte nichts zu wünschen übrig

[1]) D. P. 37012.

[1]) Die Accumulatoren, Jena 1892, S. 89.

[2]) Amer. P. 459535.

Digitized by Google

liessen. Dagegen waren die nach der bei Zacharias gegebenen Vorschrift hergestellten durch ihre ganze Dicke hindurch ziemlich bröcklig. Als etwas besser erwiesen sich die nach der Silveyschen Methode erhaltenen Probestücke. Sie waren wenigstens oberflächlich in etwa 1 mm Stärke mit einer harten Kruste überzogen, während allerdings die inneren Teile bröcklig geblieben waren. Das kurze Säuern genügt also nicht zum durchgängigen Härten der Masse, wenigstens nicht bei Benutzung verdünnter Schwefelsäure. Das weiss man in der Praxis auch sehr wohl. Man lässt deshalb Platten, die ein Härten nötig haben, nicht wenige Tage, sondern Wochen, ja mehrere Monate lang in schwacher Schwefelsäure stehen. Die nach den Vorschriften im Zacharias und von Silvey erhaltenen Probestücke machen es zweifelhaft, ob durch blosses Anrühren mit Wasser und verhältnismässig kurzes Trocknen der pastierten Platten die Härte der eingetragenen Schichten genügend wird, um einen guten Zusammenhalt der Masse zu gewährleisten. Die Hydratbildung erfolgt jedenfalls nicht schnell und durchgreifend genug, um, wenigstens nach jenen Methoden, den angestrebten Zweck zu erzielen. Wenn man indessen mit gewissen Abänderungen arbeitet, auf die ich später einzugehen Gelegenheit nehmen werde, erhärten auch die mit reinem Wasser angerührten Pasten allmählich genügend. Schneller erfolgt auf jeden Fall die Härtung durch Bildung basischer Bleisulfate. Zur Erzieluug einer guten und raschen Wirkung ist man aber, wie die Probestücke nach Silvey und nach Farbaky und Schenck mir gezeigt haben, jedenfalls an ein bestimmtes Verhältnis von Bleioxyd zu Schwefelsäure gebunden. Ich hoffe noch Gelegenheit zum näheren Studium der basischen Bleisulfate zu finden, die nicht nur in dieser Hinsicht, sondern auch zur Prüfung der kürzlich[1]) von E. J. Wade aufgestellten neuen Theorie des Bleiaccumulators ein nicht geringes Interesse beanspruchen.

Nach diesen Vorversuchen wurden unter peinlicher Befolgung der eingangs wiedergegebenen drei Vorschriften (die Silvey'schen Platten blieben zum Schluss einen Tag lang an der Luft liegen) gepastete Gitterplatten von je 140 qcm einseitiger Oberfläche hergestellt, zu je fünf in Rippengläser eingebaut und in Schwefelsäure von 1,15 spezifischem Gewicht unter Hintereinanderschaltung der einzelnen Zellen (zwei von jeder der vier Arten) mit demselben Strome ohne Unterbrechung 14 Tage lang formiert. Dabei betrug die durchschnittliche Stromstärke 2,4 Ampere (entsprechend D_A, qdm = rund 0,4 Ampere). Sie fiel nur während der Nacht häufiger bis auf ein Ampere.

Eine nach dieser Zeit vorgenommene Besichtigung der Elektroden ergab, dass die positiven aus den Farbaky-Schenck'schen Zellen an der Oberfläche ziemlich reichliche Mengen von Sulfat zeigten. Die weissen Häutchen wurden so gut als angängig mit dem Messer abgekratzt. Sie verschwanden bei dem weiteren Gebrauche der Sammler vollständig. Die negative Masse in den Silvey'schen Zellen hatte sich besonders reichlich auf den Mittelplatten oberflächlich aufgebläht. Diese Blasen wurden abgestossen. Sie erschienen bei weiterer Benutzung der Sammler in geringerem Maasse wieder. Auch bei den Accumulatoren nach Zacharias war ein teilweises oberflächliches Aufblähen des Schwammbleis zu bemerken.

Nachdem die Platten aus dem Formierungsbade genommen worden waren, wurden sie, soweit es nötig war, gerade gerichtet, von Massepartikelchen, die etwa noch über der Gitteroberfläche vorstanden, befreit, mit Leitungs- und destilliertem Wasser gut abgespült und dann endgültig in frische Schwefelsäure von 1,15 spezifischem Gewicht eingebaut. Um festzustellen, ob die Elektroden durchformiert waren, wurden die Zellen je 13mal mit Strömen von 2,5 bis 3,2 Ampere entladen und mit solchen von 1,2 bis 3 Ampere (in vereinzelten Fällen auch von 5 Ampere) geladen, bis eine Reihe aufeinander folgender Entladungen dieselbe Kapacität ergab.

Dann wurde unter genauen Messungen eine grosse Reihe von Entladungen und Ladungen an den sechs Zellen vorgenommen, von denen folgende als besonders charakteristisch erwähnt seien.

(Schluss folgt.)

[1]) Vgl. C. A. E. S. 174.

DIE ACCUMULATOREN AUF DER AUSSTELLUNG ELEKTROTECHNISCHER NEUHEITEN IN KIEL.

Von Dr. *Blochmann.*

Die Ausstellung elektrotechnischer Neuheiten, die in Kiel aus Anlass der VIII. Jahresversammlung des Verbands deutscher Elektrotechniker am 16. Juni eröffnet wurde, und bis zum 1. Juli dauern soll, bringt auch einige Neuheiten auf dem Gebiete des Accumulatorenbaus.

Da die Ausstellung in der Marinestadt Kiel stattfindet, ist es natürlich, dass Accumulatoren, die sich vornehmlich für Bordzwecke eignen, vertreten sind.

Ist die Verwendung von Accumulatoren an Bord grösserer Schiffe auch noch keine ausgedehnte, so ist doch das Verwendungsgebiet für Accumulatoren hier kein geringes; und es dürfte kaum einem Zweifel unterliegen, dass sie sich nach und nach auch an Bord Eingang verschaffen. Sie können hier vornehmlich als elektrische Energiequelle dienen zum Speisen einer elektrischen Notbeleuchtung für den Fall des Versagens der elektrischen Lichtmaschinen, ferner als Pufferbatterien zur Aufnahme der durch die elektrisch betriebenen Hilfsmaschinen verursachten Stösse, schliesslich zum Antriebe von Signalapparaten, Befehlsübermittlern, Apparaten für Wellentelegraphie und ähnliche Zwecke.

Die Accumulatorenwerke System Pollak Aktiengesellschaft in Frankfurt a. M. haben eine kleine Schiffsbatterie ausgestellt, die aus 8 Zellen, Type S T 4, in zwei tragbaren Holzkästen eingebaut, besteht. Als Haupterfordernisse der für Bordzwecke bestimmten Accumulatoren sind grösste Betriebssicherheit, Zugänglichkeit, eine geringe Raumbeanspruchung und schliesslich die Verhinderung des Ausfliessens der Säure aus den Zellen zu nennen.

Mit Rücksicht darauf werden die Platten der Schiffsaccumulatoren der Accumulatorenwerke System Pollak voneinander durch perforierte Rippenplatten aus Hartgummi isoliert und in Hartgummikästen eingebaut, die mit zwei in einer gewissen Entfernung übereinander angeordneten Deckeln versehen sind. Der obere Deckel wird in den meisten Fällen durch eine spezielle Vergussmasse gut abgedichtet. Er besitzt aber, um den Zustand der Platten und der Flüssigkeit bequem kontrollieren zu lassen, eine grössere Öffnung, die mit einem Gummistopfen verschlossen wird. In dem Stopfen ist eine kleine Vorrichtung angebracht, welche die während der Ladung entstehenden Gase unter Zurückhaltung der mitgerissenen Säuretropfen auslässt. Die Hartgummizellen werden für Bordzwecke in tragbare oder verschliessbare Holzkästen fest eingebaut und auf passenden Gestellen isoliert aufgestellt.

In der Ausstellung sind die Batteriekästen unter einem Winkel von nahezu 30 Grad geneigt angeordnet, um zu zeigen, dass selbst bei dieser maximalen Neigung eines Schiffes die Säure nicht herausfliessen kann.

Durch die getroffene Art des Einbaus der Platten wird ein fester Zusammenhalt aller Bestandteile der Zellen erzielt und das Auftreten von Kurzschlüssen nach Möglichkeit verhindert.

Die Kapacität der ausgestellten Zellen beträgt 100 Amperestunden bei 5 stündiger Entladung und einem Gewichte von 15 kg pro Zelle.

Die Accumulatorenwerke Oberspree, Aktiengesellschaft in Berlin, haben zwei Systeme ausgestellt, von denen sich namentlich das eine in ganz hervorragender Weise zur Verwendung an Bord von Schiffen eignet.

Die Bleiplatten der von den Accumulatorenwerken Oberspree gebauten Accumulatoren werden nach dem patentierten Verfahren des Herrn Dr. Majert[1]) hergestellt, das darin besteht, dass gewalzte Bleiplatten durch mechanische Bearbeitung, „Hobeln", enge, tiefe und gleichmässig starke Rippen erhalten, wie sie durch ein Gussverfahren bisher noch nicht hergestellt worden sind. Während die Rippen der gegossenen Platten nach aussen zu in ihrer Stärke abnehmen und deshalb an den äusseren Stellen schneller zerstört werden, zeigen die Rippen der Majertschen Platten parallele Flächen. Versuche, welche im Laboratorium der Accumulatorenwerke Oberspree angestellt wurden, haben überdies erwiesen, dass Walzblei sich bei dem elektrolytischen Prozesse weit langsamer und auch gleichmässiger abnutzt als das Gussblei, dessen molekulares Gefüge eine geringere Dichtigkeit besitzt.[2])

Das vorstehend geschilderte Verfahren der Bearbeitung ermöglicht es namentlich, den Platten eine sehr grosse Oberfläche zu geben, so dass man mit

1) Vgl. C. A. E. S. 94.

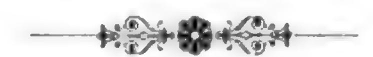
2) Dieses ist schon seit langer Zeit bekannt. D. Schriftl.

höheren Stromdichten bei Ladung und Entladung arbeiten kann, als die bisher gebräuchlichen Kernplatten es gestatteten. Während bei den letzteren durch die technisch vollkommensten Giessmaschinen eine gegenüber der linearen etwa 7 bis 9 mal so grosse Oberfläche zu erzielen ist, kann nach dem Majertschen Verfahren die Oberfläche bis zur 18 fachen erhöht werden, wie dies bei den ausgestellten Accumulatoren in der That erreicht worden ist.

Die genannte Firma stellt ferner einen leichten speziell für Automobil- oder Bordzwecken geeigneten Accumulator aus. Bei diesem System gelangen Masseplatten besonderer Konstruktion zur Verwendung, die mit einer säurefesten Umhüllung aus Glaswolle und perforierten Platten derart umgeben sind, dass die Masse nicht an den Boden der Gefässe niederfallen kann, wodurch eine besonders hohe Lebensdauer der Zellen erzielt wird. Auch dieser Accumulatorentyp ist bereits bei Automobilwagen und -Booten, wo es sich um langsame Entladung und Zurücklegung grösserer Strecken handelte, mit gutem Erfolge zur Anwendung gelangt. Entsprechend den bei Automobilen vorliegenden Verhältnissen hat dieser Typ, auf gleiches Gewicht bezogen, eine erheblich grössere Kapacität als der zuerst erwähnte.

Ein Muster ihrer Accumulatoren für stationäre Zwecke haben auch ausgestellt die Thüringer Accumulatoren- und Elektricitätswerke in Göritzmühle-Saalfeld.

In praktischer Verwendung treten die Accumulatoren auf der Ausstellung hervor als Energiequelle zum Betriebe eines elektrischen Automobilwagens und eines elektrischen Bootes. Beide Gegenstände sind ausgestellt von der Berliner Maschinenfabrik Henschel & Co. in Charlottenburg; die Accumulatoren entstammen der Firma Gottfried Hagen in Kalk bei Köln.



DIE AUSSTELLUNG DER ACCUMULATOREN-FABRIK AKTIENGESELLSCHAFT IN PARIS.

Die Accumulatorenfabrik Aktiengesellschaft in Berlin, Luisenstrasse 31a, hat auf der Weltausstellung in Paris ein grosses Element ausgestellt, das einen Strom von 25000 Ampere zu liefern vermag. Es ist in ein kubisches Holzgefäss von 2 m Kantenlänge eingebaut. Um sein Inneres besser übersehen zu können, sind die Füllungen des Holzrahmens, welche die Wände dieses Gefässes bilden, durch Spiegelglasscheiben ersetzt. Das Element besteht aus 20 positiven und 21 negativen Platten von je 2500 Amperestunden Kapacität bei 10 stündiger Entladung und von je 1250 Amperestunden bei einstündiger Entladung. Die Platten ruhen auf senkrechten Hohlglasscheiben und sind gegeneinander durch lange Glasrohre isoliert. Die positiven resp. negativen Platten sind aussen an ihren Fahnen durch zwei durch Kupferunterlage verstärkte Bleileisten verbunden, die zur Stromabführung dienen und je 35 Kilo Blei und je 25 Kilo Kupfer enthalten. Die Gesamtkapacität des Elements beträgt:

50000 Amperestunden bei 10 stündiger Entladung,
25000 „ „ 1 stündiger „

Der Preis des Sammlers beläuft sich auf 7500 Mk.

Das Element trägt an lanzenartigen Stangen ein Firmenschild aus Aluminiumblech in Form einer Accumulatorenplatte. Diese Platte, welche auf der einen Seite dunkelbraun wie eine positive, auf der anderen Seite hellgrau wie eine negative Platte gefärbt ist, enthält ausser dem Namen der Firma die Notiz ihres Gründungsjahres — 1887 —, sowie in graphischer Darstellung auf der einen Seite die seit Bestehen der Fabrik jährlich verkauften Kilowatts, auf der anderen Seite die jährlichen Bruttoeinnahmen in Mark und Francs. Diese zeigen in interessanter Weise das stetige Anwachsen des jährlichen Umsatzes und so die immer grössere Bedeutung, welche die Accumulatoren überall auf dem elektrotechnischen Gebiete einnehmen.

Die auf dem Plakat enthaltenen Zahlen sind in folgender Tabelle wiedergegeben:

	Brutto-Einnahmen		Verkaufte Kilowatts
	in Mark	in Francs	
1887/88 . . .	45 000	56 000	70
1888/89 . . .	400 000	500 000	625
1889/90 . . .	1 100 000	1 400 000	1 400
1890/91 . . .	3 100 000	3 900 000	3 500
1891/92 . . .	3 700 000	4 600 000	4 200
1892/93 . . .	3 200 000	4 000 000	4 100
1893/94 . . .	4 100 000	5 100 000	4 850
1894/95 . . .	5 700 000	7 100 000	6 800
1895/96 . . .	5 500 000	6 900 000	6 700
1896/97 . . .	7 000 000	8 800 000	11 100
1897/98 . . .	10 600 000	13 300 000	15 200
1898/99 . . .	11 500 000	14 400 000	22 800

Die Glaswände des Elements selbst tragen kurze Aufschriften, aus denen hervorgeht, dass die Fabrik

Digitized by Google

in Deutschland etwa 10000 Anlagen ausgeführt hat und gegenwärtig jährlich 12000000 Kilo Blei zu Accumulatoren verarbeitet. Diese Accumulatoren finden Verwendung insbesondere für Licht- und Kraftanlagen, Pufferbatterien, für Strassenbahnen, Accumobile, Boote, Zugbeleuchtung, Telegraphie.

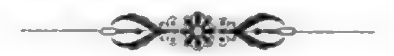
Ausser dem grossen Element, das in der Maschinenhalle des deutschen Ausstellungsgebäudes Aufstellung erhalten hat, befinden sich in einer Nische (Schrank) auf der Galerie des Gebäudes noch eine Reihe kleinerer Elemente, von denen wir als besonders interessant ein Element der Batterie hervorheben, die Nansen bei seiner Nordpolfahrt für die elektrische Beleuchtung seines Schiffes „Fram" benutzte. Ferner befinden sich daselbst Elemente für Traktionszwecke u. s. w., sowie Accumulatorenplatten, wie sie die Fabrik gegenwärtig verwendet. Die positiven Platten bestehen durchgehends aus Rippenplatten, die ohne Kern gegossen sind, und können wegen der Feinheit und Höhe der nebeneinander eng verlaufenden Rippen als ein Kunstwerk auf dem Gebiete des Bleigusses angesehen werden. Diese Platten erhalten keine aufgetragene Masse, sondern werden rein nach Planté formiert. Die negativen Platten sind durch relativ engmaschige Gitter gebildet, in die nach dem Faureschen System aktives Material vorgängig eingetragen wird.

Aus den zur Verteilung gelangenden Brochuren heben wir als Notiz hervor, dass die Fabrik 1887 von den Herren Büsche & Müller in Hagen i. W. gegründet und vom 1. Januar 1889 nach Austritt des Herrn Büsche unter der Firma Müller & Einbeck weitergeführt wurde. Am 1. Januar 1890 wurde sie Aktiengesellschaft mit einem Stammkapital von 400000 Mark, das im Laufe der Zeit auf 6250000 Mark erhöht wurde.

Die Fabrik in Hagen allein beschäftigt zur Zeit über 1000 Arbeiter. Für die Formation etc. stehen 1000 P. S. zur Verfügung, von denen 75 P. S. durch die ursprünglich allein bestehende Wasserkraftanlage geliefert werden. Die Centralbureaux der Fabrik, welche anfangs ebenfalls in Hagen waren, sind im Jahre 1897 nach Berlin, Luisenstrasse 31a, verlegt worden.

Ausser der deutschen Fabrik in Hagen i. W. besitzt die Gesellschaft noch Fabriken in Österreich (Hirschwang), in Ungarn (Budapest) und in Russland (St. Petersburg).

Zur Vermittlung mit den Käufern in Deutschland bestehen besondere Ingenieurabteilungen, und zwar in Berlin, Breslau, Danzig, Dresden, Dortmund, Frankfurt a. M., Hamburg, Hannover, Leipzig, Köln a. Rh. und München.



Rundschau über Wissenschaft und Technik der galvanischen Elemente und Accumulatoren.

Präparat für Elemente. Henri Blumenberg jr. mischt Alkali- oder Erdalkalichlorat mit einem Salz, das die Gruppe SO_4 enthält, z. B. Alkali- oder Erdalkalibisulfat, und einer organischen Säure. Als solche verwendet er hauptsächlich Weinsäure, erwähnt aber auch Citronen-, Salicyl- und Oxalsäure. Auch Borsäure kann benutzt werden. Das Gemisch wird trocken fertig gehalten und erst im Element in Wasser gelöst. Kommt es auf Trockenheit nicht an, so kann man auch Essigsäure gebrauchen. (Amer. P. 649653 vom 24. April 1899.)

Die Bildung der harten Zinkoxychloridkrystalle auf den Elektroden will derselbe Erfinder dadurch verzögern, dass er das Ammoniumchlorid mit Ammoniumsulfat allein oder im Gemenge mit Natriumchlorid mischt. Die sich schliesslich bildenden Krusten sollen weich und leicht zu entfernen sein. (Amer. P. 649654 vom 27. September 1899.)

Viel Neues ist an beiden Patenten nicht zu entdecken. Wenig vertrauenerweckend ist besonders die erste Salzmischung. D. Schriftl.

Einen **Erreger für Elemente,** besonders solche des Bunsen-Typus, in den das Zink getaucht wird, erhält Frank George Curtis, indem er zu 15 kg Wasser Schwefelsäure setzt, bis das spezifische Gewicht 1,2 erreicht ist, und nach dem Abkühlen 0,5 kg Ammoniumkarbonat und 0,25 kg Natriumkarbonat (oder die entsprechende Menge Sulfat), sowie 0,25 kg Quecksilberbisulfat zufügt. Vor dem Gebrauche wird die billige und wirksame Lösung mit vier Teilen Wasser verdünnt. (Amer. P. 650305 vom 21. August 1899; übertragen auf die Automatic Electric Pump Company.)

Galvanisches Element. Statt der bisher bei Salmiakelementen üblichen Glas- oder Porzellangefässe werden von Clark M. Platt solidere Behälter aus Stahlblech verwendet. Da nun Stahl ein Leiter ist, so mussten geeignete Isolationen zwischen dem Stahlblech und der Zinkelektrode vorgesehen werden, um Kurzschlüsse zu vermeiden. Fig. 317 zeigt das vollständige Element im Vertikalschnitt, und Fig. 318 die isolierende Unterstützung für das Zink. *A* ist das Gefäss aus Stahlblech mit dem Deckel *B*. Das Gefäss ist am oberen Rande mit einer ringförmigen Vertiefung versehen, in der der Gummiring *C* liegt. Der übergreifende Rand des Deckels *B* sitzt dicht auf dem Gummiring, so dass ein luftdichter Verschluss des Gefässes erzielt wird. Am Deckel *B* ist die positive Elektrode *D* durch die Vertikalstäbe *E*, die Muttern *F* und die iso-

Digitized by Google

lierenden Unterlagsscheiben *G* befestigt. Einer dieser Stäbe *E* trägt die Klemmschraube *H*. Die positive Elektrode *D* besteht aus einem siebartig durchlöcherten Cylinder von Metallblech, der mit Kupferoxyd oder dergl. gefüllt ist. Die Zinkelektrode *I* besitzt ringförmige Gestalt und umgiebt die positive Elektrode. Der teilweise um *D* herumgebogene Draht *J* führt vom Zink zu der Klemmschraube *K*. Der Träger für das Zink besteht aus einem Eisenblechringe *M*, der eine Anzahl (3 oder auch 4)

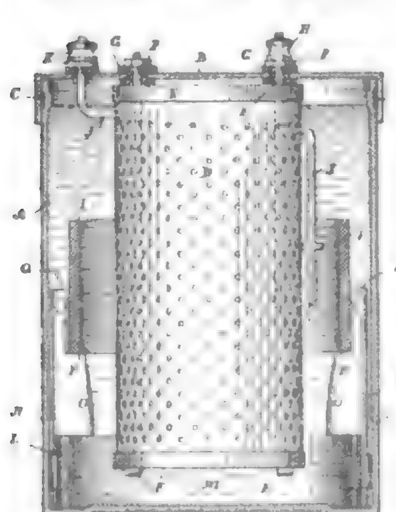


Fig. 317.

Fig. 318.

Fassungen *L* enthält, in welche die Porzellanstäbe *N* eingesetzt werden. Diese besitzen nach dem Innern sich erstreckende Vorsprünge *O*, die mit ihren Schultern *P* das Zink tragen. Die oberen Enden *Q* der Porzellanstäbe laufen schräg zu, um eine Ansammlung von Absatz und damit Kurzschluss zu verhüten. Durch die Porzellanstäbe *N* wird das Zink in passendem Abstande sowohl von dem Stahlblechgefäss, als auch von der negativen Elektrode festgehalten. (Amer. P. 649350 vom 29. Juli 1899; Patentschrift mit 3 Fig.; übertragen auf die Waterbury Battery Company.)

Verfahren zum Betriebe von Zweiflüssigkeitselementen und zur Regenerierung ihrer Bestandteile. Henry K. Hess, Albert J. Shinn und Carl Hering wollen z. B. bei Chromsäure-Schwefelsäure-Elementen die vereinigten Flüssigkeiten erst als Depolarisator und dann nach der Reduktion der Chromsäure als Erreger gebrauchen, worauf Regeneration erfolgt. Bei einer Form eines passenden Elements (Fig. 319) enthalten die durch poröse Zwischenwände gebildeten Abteilungen abwechselnd in *i* den Depolarisator, in *k* den Erreger und die Zinkplatten *m*. Diese ruhen auf einer Endplatte *n*, die einen Pol des Elements bildet, während als anderer der Behälter genommen wird. Wollte man die Flüssigkeiten getrennt verwenden und regenerieren, so würde man bei letzterem Prozess bedeutende Verluste haben, da vorher durch die Diaphragmen eine teilweise Diffusion der

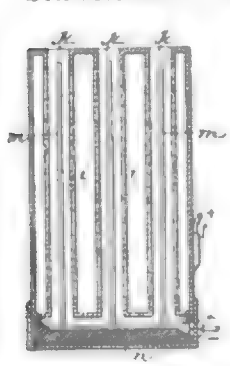


Fig. 319.

beiden verschiedenen Elektrolyte ineinander erfolgt ist. Diese Missstände werden vermieden, wenn man Erreger und Depolarisator gleich macht, mit dem einzigen Unterschiede, dass jener Chromoxyd, dieser Chromsäure enthält. Die Mengen von Chromsäure und von Schwefelsäure müssen so bemessen sein, dass die eine dieselbe Anzahl Amperestunden wie die andere giebt. Der Regenerator *E* (Fig. 320) enthält zwei poröse Gefässe *e e* mit Bleischnitzeln *e'*. Die Bleiplatten e^2 sind mit dem positiven Pol der Dynamo *J* verbunden. Die auf Bodenstücken *g* ruhenden Träger *F F* haben Leisten *g'* (Fig. 321), auf denen Tröge *f' f'* ruhen, die zur Kathode gemachtes Quecksilber enthalten. Die erschöpfte Elementenflüssigkeit wird erst in der Kathodenkammer von Zink befreit, das sich in den Quecksilbernäpfen sammelt. Dann wird im Anodenraume das Chromoxyd zu Chromsäure zurückoxydiert. Als Erreger kann die reduzierte Depolarisationsflüssigkeit gebraucht werden. (Amer. P. 649840 und 649841 vom 6. Dez. 1899; übertragen auf Herman J. Dercum; jede Patentschrift mit 3 Figuren, von denen die gleichzahligen identisch sind.)

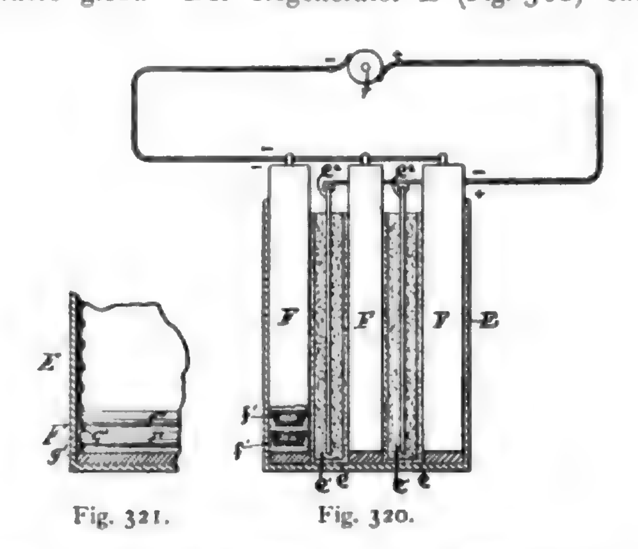


Fig. 321. Fig. 320.

Das mit Schmelzen arbeitende Element von William Stepney Rawson haben wir in der Hauptsache nach Engl. P. 24570/1898 bereits auf S. 12 beschrieben. Einige Einzelheiten bringt ausserdem das Amer. P. 650274 vom 19. Juni 1899 (Patentschrift mit 4 Fig.). Das Element *a* (Fig. 322 Längs-, Fig. 323 Querschnitt) hat einen Einlass *g* für das zu verbrennende, unter Druck eingeführte Gas. Durch diesen oder einen anderen *h* wird Sauerstoff, Luft oder Dampf zugeleitet, der durch seine Verbindung mit jenem Gase die Schmelztemperatur des Bleis oder Antimons aufrecht erhalten soll. Die Verbrennungsprodukte werden durch die Röhre *i* in dem geschlossenen Deckel *c* abgeführt. Dieser hindert auch das Aufsteigen des Gefässes *b* in dem geschmolzenen Blei. Jenes, das z. B. ein Gemisch von Kaliumbichromat, Chromsesquioxyd und Ätzalkali, mit oder ohne Zusatz von Bleioxyd aufnimmt, wird aus einem Brei von

Digitized by Google

Magnesia und Borsäurelösung bei heller Weissglut gebrannt. Durch seinen gedichteten Deckel geht bis zum Boden eine Einlassröhre *j* für Luft, die durch *l* abgeführt wird. Das schmiedeiserne Rohr *j* entsendet längs des Bodens des porösen Gefässes durchlöcherte horizontale Arme und kann als eine Elektrode benutzt werden. Als andere taucht in

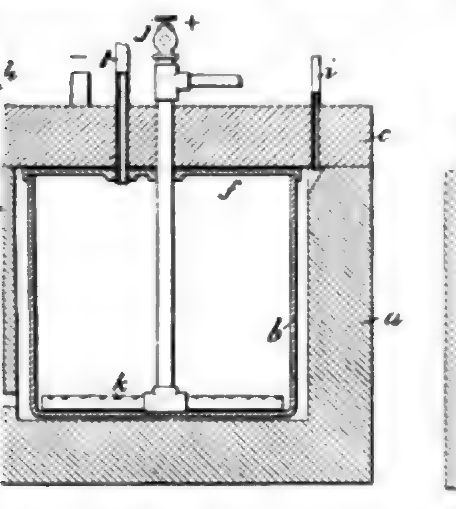


Fig. 322.

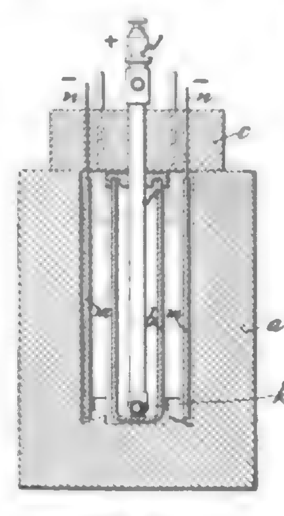


Fig. 323.

das Blei eine Eisenplatte oder ein Plattenpaar *m* mit Zuleitern *n*. Die E. M. K. beträgt je nach der Temperatur 1—1,3 V. Auf 1 qdm eingetauchte Oberfläche des porösen Gefässes erhält man etwa 4 Watt.

Thermosäule mit elektrischer Heizquelle. Die Erfindung von Dr. L. Gottscho betrifft die Verwendung der Thermosäule als Transformator und unterscheidet sich von den in den D. P. 51650 und 53620 beschriebenen Anordnungen dadurch, dass der umzuwandelnde, zum Erhitzen der Lötstellen dienende elektrische Strom nicht die Thermoelemente selbst, sondern einen in dem Heizraum der Thermosäule vorgesehenen elektrischen Heizkörper durchfliesst. Hierdurch wird eine wirtschaftlich bessere Ausnutzung der zugeführten Elektricität als bei der Hindurchleitung des umzuwandelnden elektrischen Stromes durch die Thermoelemente selbst erreicht, in welchem Falle hauptsächlich der Peltier-Effekt — Erwärmung einer Lötstelle bei Stromdurchgang — die Umwandlung bewirkt. (D. P. 111657 vom 22. April 1899.)

Accumulator. Elmer A. Sperry führt den Zerfall der Elektroden, besonders der positiven, auf die Schädigungen zurück, die durch die bedeutende Wärmeentwicklung veranlasst werden, wenn der Elektrolyt von dem mit alkalischen Bindemitteln versehenen aktiven Material eingesogen wird. Diese Hitze kann auch das Gefäss schädigen und besonders die gewellten Scheidewände deformieren, wenn sie aus Material, das in der Hitze erweicht, bestehen. Zur Vermeidung dieser Übelstände setzt er die Zellen in längliche Tröge, in denen auf einer Seite am Boden Wasser zufliesst, an der anderen oben das warme abläuft. Die Scheidewände sind senkrecht gewellt und durchlöchert. Sie können aus Hartgummi oder aus Pyroxylin oder Celluloid bestehen. Die beiden letzteren Materialien werden zur Verminderung ihrer Entflammbarkeit mit Nitrobenzol versetzt, das ihnen andererseits nichts von ihrer Elasticität und Säurebeständigkeit nimmt. Aus dem gleichen Material bestehen die Gefässe. (Amer. P. 640491 vom 30. Septbr. 1899; Patentschrift mit 4 Fig.)

Das Kühlen der Zellen (wahrscheinlich vor und während der Formierung) dürfte sich in der Praxis etwas umständlich gestalten. Noch mehr Nitroverbindungen als es durch das Celluloid schon geschieht, in den Accumulator zu bringen, erscheint bedenklich. D. Schriftl.

Verbesserungen an Sammlern und in der Herstellungsweise von Elektroden. Die Knickerbocker Trust Company baut einen Sammler mit Elektroden, welche die Vorteile einer wahren Planté-Platte hinsichtlich rascher Ladung und Entladung besitzen sollen, ohne langwieriges Formieren zu erfordern, und ohne dass die Sulfatbildung zwischen Elektrode und aktiver Masse eintritt. Der Sammler besteht aus einer mehrzelligen Batterie mit zweipoligen Zwischenelektroden, wie solche schon in dem Engl. P. 12309 von 1899 beschrieben ist. Bei vorliegender Erfindung wird nun eine billige, wirksame und dauerhafte Zwischenelektrode durch Zusammenpressen aufeinander folgender dünner, höch-

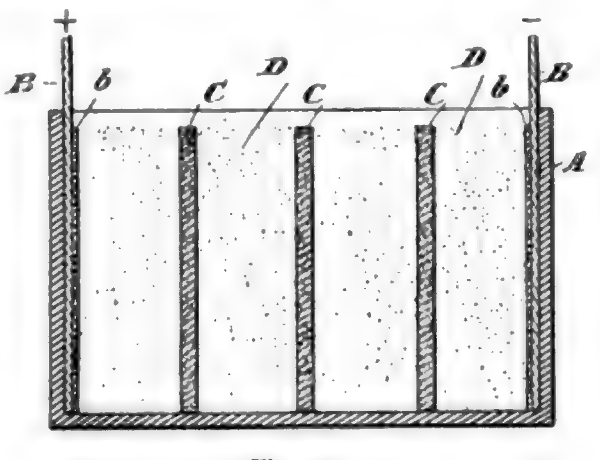


Fig. 324.

stens 0,5 mm starker Bleischwammschichten mit einer Plattenpresse bei 2—3 t Druck bis zu 10 oder mehr spez. Gew. hergestellt. Ist die Dichte unter $9^1/_2$, so sind die Platten für den vorliegenden Zweck unbrauchbar. Der Druck wird innerhalb kleiner Grenzen so variiert, dass die Dichte der inneren Schicht am grössten ist und nach aussen zu abnimmt. Als Absorptionsmittel für den Elektrolyten dient italienischer Kalktuff, im besonderen der aus Civita Vecchia, der leicht ist, eine hohe Absorptionsfähigkeit auch für die auftretenden Gase besitzt und allen schädlichen Einflüssen widersteht, insbesondere der Einwirkung der beim Laden entstehenden Überschwefelsäure, von der andere ähnliche Absorptionsmittel wie Kieselguhr und Bimstein

Digitized by Google

zerstört werden. In der obenstehenden Fig. 324 bedeutet *A* das Batteriegefäss, *B* die Endelektroden entgegengesetzter Polarität, *C* die zweipoligen Zwischenelektroden, mit dem den Elektrolyten — verdünnte Schwefelsäure — enthaltenden Kalktuff *D*. Zu einer Zwischenelektrode *C* werden zweckmässig so viele Schwammbleischichten zusammengepresst, dass die gesamte Dicke von *C* etwa 6 mm beträgt. *b* sind Schichten aktiver Masse auf den Endelektroden *B*. (Engl. P. 4262 vom 6. März 1900.)

Die **Accumulatorplatte** von James Kent Pumpelly soll Leichtigkeit mit Stärke und Dauerhaftigkeit vereinigen, sich nicht werfen, und das nach Planté- oder Faure-Art gebildete aktive Material festhalten. Die Verhältnisse ihrer Bestandteile können nach dem Zwecke, dem der Sammler dienen soll, verschieden gewählt werden. Fig. 325 ist die

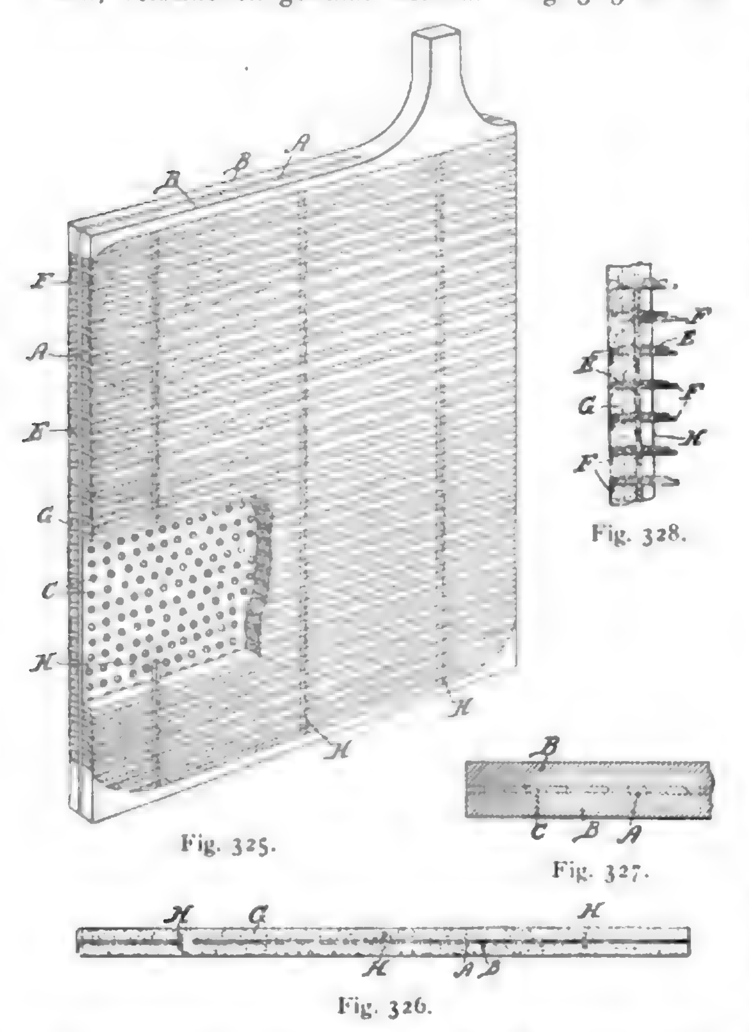


Fig. 325.

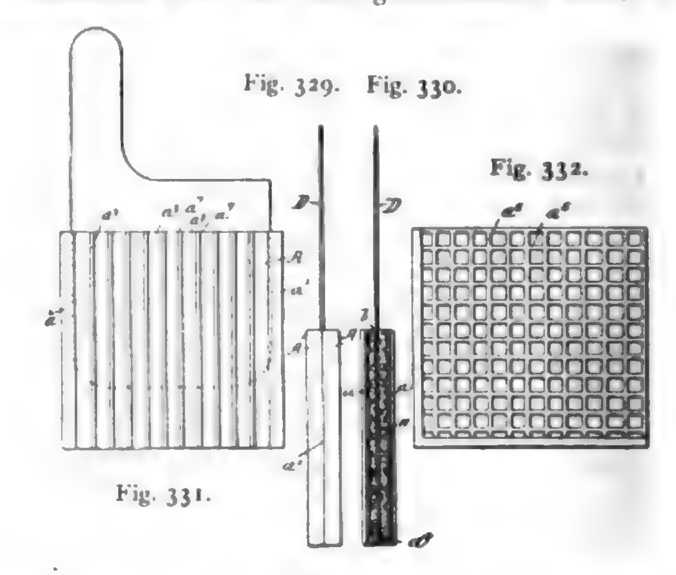
Fig. 326.

Fig. 327.

Fig. 328.

perspektivische Ansicht der teilweise oben weggebrochenen Elektrode, Fig. 326 der Querschnitt, Fig. 327 ein vergrösserter Sonderschnitt und Fig. 328 ein vergrösserter vertikaler Sonderschnitt. Auf die innere Walzbleiplatte *A* werden zwei Lagen oder Reihen von Rippen *B* von Blei aufgegossen, die vorteilhaft in Löchern *C* des Kernes *A* Halt bekommen. Das gegossene Blei erhält vorzugsweise die Form von parallelen Rippen *E*. Diese sind mit dünnen Längsansätzen *F* versehen, die nach dem Einbringen des aktiven Materials *G* niedergebogen werden. Verstärkungsrippen oder Verdickungen der Plattenränder sollte man im Interesse ungehinderter Ausdehnung und Zusammenziehung der wirksamen Substanz vermeiden. Besser dienen zur Versteifung der Platte quer zu den Rippen *E* verlaufende Gebilde *H*. Die Platte bleibt brauchbar, selbst wenn der aus gegossenem Blei bestehende Teil schon stark angegriffen und in Schwammblei verwandelt ist. Nimmt man, wie z. B. J. T. van Gestel[1]) vorgeschlagen hat, als Kern Kupfer oder ein anderes gut leitendes Metall, so muss man ihn, um schnelle Zerstörung der Platte zu vermeiden, durch einen guten Überzug vor der Einwirkung des Elektrolyten schützen. (Amer. P. 649950 vom 19. Juli 1898; erneuert 27. Oktbr. 1899; übertragen auf Samuel W. Ehrich.)

Sekundärelement. James P. Clare vereinigt zum Aufbau der Elektroden Platten zu Kammern, die an drei Seiten vollständig geschlossen sind. Fig. 329 ist eine Endansicht, Fig. 330 ihr senkrechter Schnitt, Fig. 331 eine Seitenansicht der vollständigen Elektrode, Fig. 332 eine ihrer Platten mit der Innenfläche. Die Elektrode besteht aus den Platten *A* und A^1 mit den Seitenwänden $a\,a^1$, den Endwänden $a^2\,a^3$ und dem geschlossenen Boden a^4



einer Kammer *B* und deren Öffnung *b*. Die innere Fläche a^5 zwischen den Endwänden kann zellenförmig gestaltet werden durch senkrechte und wagerechte schmale Wände a^6, die sich schneiden. Die Aussenseite jeder Platte kann eine Reihe von Rippen a^7 haben, die parallel mit den Rändern laufen und Kanäle a^8 bilden. Die Oberflächen der Rippen liegen mit denen der Platten in einer Ebene. Die Platten bestehen aus porösem, nicht leitendem Steingut. Die Seiten- und Bodenteile werden säuredicht angekittet. Zum besseren Halt und zur Verstärkung der Platten haben sie verhältnismässig breite Vorsprünge. Diese erhalten bei Vereinigung mehrerer

---

[1]) Amer. P. 388746.

Platten zu einer Elektrode nur die an der äusseren und unteren Seite. In die Kammer kommt die Paste *C* und dann, während sie noch weich ist, der Bleiblechleiter *D*. (Amer. P. 650808 vom 22. Nov. 1899; Patentschrift mit 5 Figuren.)

Accumulator. Clyde J. Coleman verwendet röhrenförmige, perforierte Bleihüllen 1 (Fig. 333), die mit lockerer, aktiver Masse gefüllt sind. Sie hängen an einem Verbindungsstreifen 2. Dieser hat (Fig. 334 Querschnitt) die Gestalt eines umgekehrten U und besitzt an seinem oberen Teile Einschnitte 3,

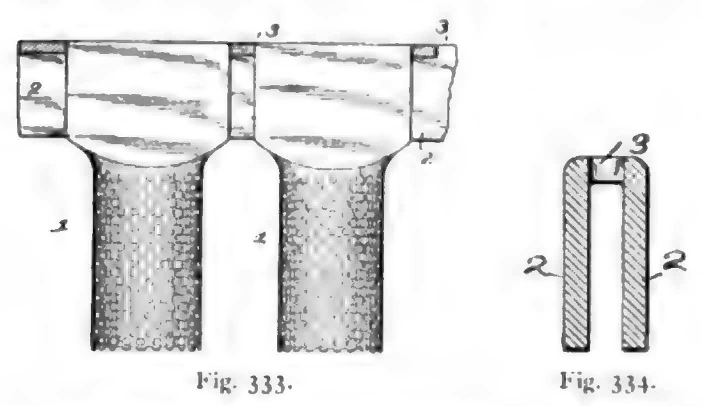


Fig. 333. Fig. 334.

in welche die zusammengedrückten, abgeflachten Enden der Röhrenelektroden eingeschoben und befestigt werden. Hierdurch wird eine ausgedehnte Kontaktfläche der Elektroden mit dem Verbindungsstreifen gewährleistet. Auch kann leicht ein Verschmelzen der Elektrodenenden mit dem Verbindungsstreifen bewirkt werden, um einen noch innigeren Kontakt zu erzielen. (Amer. P. 647442 vom 2. Oktober 1899; Patentschrift mit 4 Fig.)

Sammler von Luis Gumiel Garcia. Die Verbesserungen beziehen sich auf einen Sammler, bei dem die Elektroden prismatische Gestalt mit quadratischem Querschnitt besitzen und vertikal in parallelen Reihen so angeordnet sind, dass zwischen den einzelnen Elektroden ein kleiner Zwischenraum verbleibt. Letzterer wird durch zwischen den Elektroden eingeschobene Ebonitstäbe von kreuzförmigem Querschnitt erzeugt. Fig. 335 zeigt den Sammler von oben; Fig. 336 ist ein Schnitt nach der Linie *AB* von Fig. 337; Fig. 337 stellt den Vertikalschnitt nach *CD* von Fig. 335 dar. Fig. 338 ist die Seitenansicht einer einzelnen Elektrode. Fig. 339 ist ein Schnitt nach *XX* von Fig. 338. Fig. 340 zeigt den vergrösserten Schnitt eines Teiles von Fig. 338, begrenzt durch die rechtwinkligen Linien und Pfeile und nach der Linie *YY* von Fig. 339 genommen. Fig. 341 endlich ist die perspektivische Ansicht eines Porzellanblocks, auf dem jede Elektrode ruht. Der Sammler besteht nun aus einem rechteckigen Holzgefäss *O*, das mit Blei *M* ausgeschlagen ist. Diese Bleibekleidung greift auch über die oberen Ränder von *O* herüber, wie Fig. 337 zeigt. Auf dem Boden des Gefässes befinden sich die Stützen *s* aus Porzellan, Ebonit oder dergl., die von cylindrischen Bogengängen durchschnitten sind, die den nötigen Raum liefern, um Absetzungen von den Elektroden aufzunehmen. Auf diesen Stützen *s* stehen die Stäbe AA_1, die durch die schmalen Ebonitstäbe *F* (Fig. 336) voneinander getrennt sind. Diese Stäbe *F* reichen vom Boden des Gefässes bis

Fig. 336. Fig. 335.

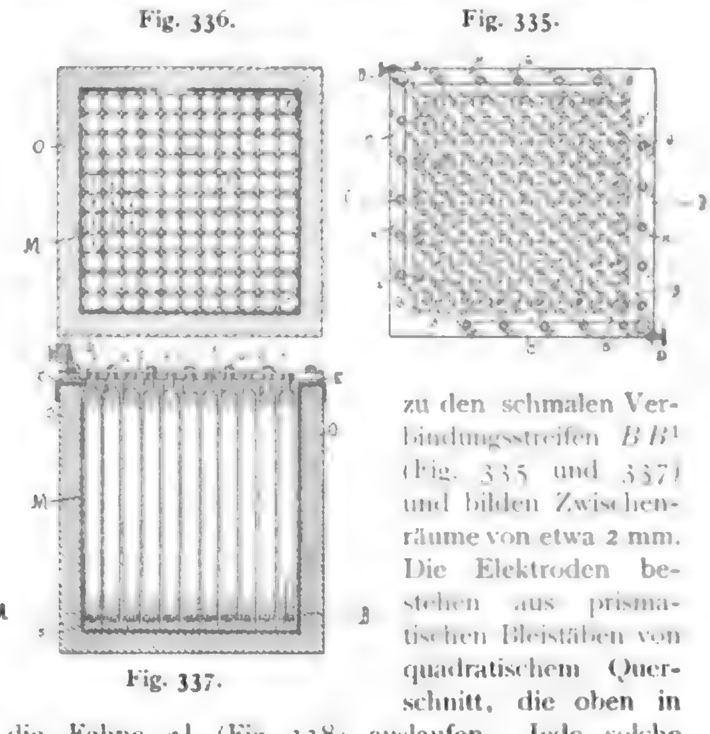


Fig. 337.

zu den schmalen Verbindungsstreifen BB^1 (Fig. 335 und 337) und bilden Zwischenräume von etwa 2 mm. Die Elektroden bestehen aus prismatischen Bleistäben von quadratischem Querschnitt, die oben in die Fahne a^1 (Fig. 338) auslaufen. Jede solche Einzelelektrode ist mit einer grossen Anzahl von Kanälen oder Durchbohrungen *a* versehen, die sich von einer Seite der Elektrode bis zur gegenüber-

Fig. 338. Fig. 339.

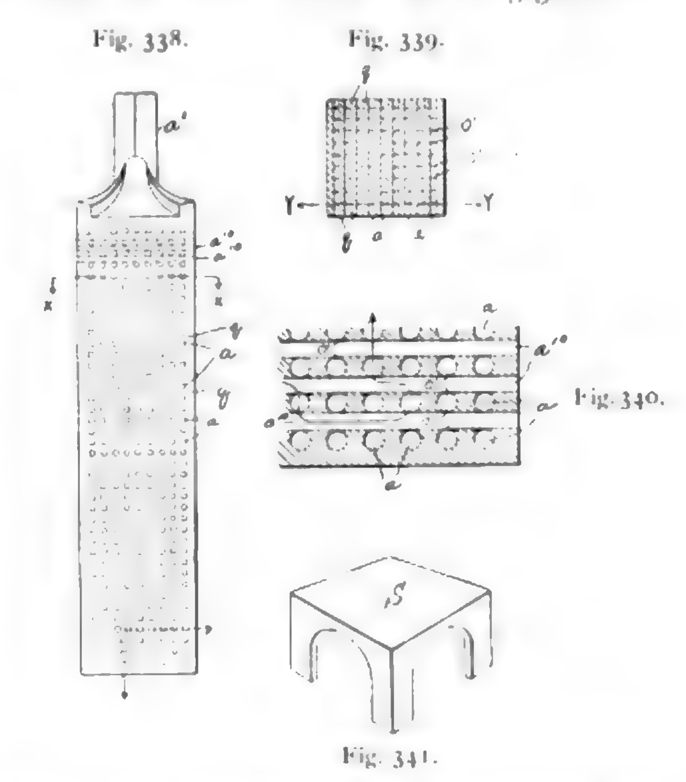


Fig. 340.

Fig. 341.

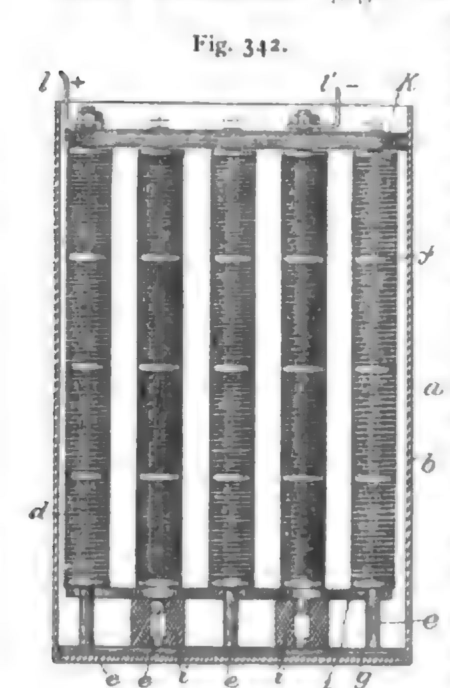
liegenden Seite erstrecken. Der Durchmesser der Kanäle beträgt 1 mm. Die Kanäle sind in regelmässigen Reihen angeordnet, mit einem gegenseitigen Abstande *q* von 1 mm. Abwechselnd mit diesen

Digitized by Google

Kanalreihen und zwar senkrecht zu ihnen sind eben solche Reihen von Kanälen a^{10} gleichen Durchmessers vorgesehen. Jede solche Reihe a^{10} berührt die Kanäle a oben und unten und erzeugt die zusammenhängenden Öffnungen O^1, wie der Pfeil in Fig. 340 angiebt. Um diese Elektrode herzustellen, giesst man Blei um Stäbe herum, die in sich rechtwinklig kreuzenden und berührenden Reihen angeordnet sind. Die Elektroden gleicher Polarität werden an die schmalen Verbindungsreifen $B(+)$ und $B^1(-)$ angelötet (Fig. 335). B und B^1 sind durch Stellschrauben G an den rechtwinkligen Hartbleistäben $C C_1$ befestigt. Zum besseren Kontakt zwischen $B B_1$ und $C C_1$ sind die kleinen Stifte H eingesetzt (Fig. 335). $D D_1$ sind die Klemmschrauben für $C C_1$, welch letztere vom Gefäss durch den Glasrahmen E isoliert sind. Der Elektrolyt enthält 10% Schwefelsäure von 66° B. (Amer. P. 649205 vom 11. Dezember 1897.)

Der **Sammler** von Fred W. Barhoff, von dem Fig. 342 eine Seitenansicht, Fig. 343 eine Aufsicht giebt, soll bei vermindertem Gewicht eine erhöhte Wirksamkeit gegen frühere Konstruktionen zeigen. Der Accumulator a setzt sich zusammen aus einem Gefäss b für den Elektrolyten mit dem Gitter c zur Aufnahme der senkrechten Elektroden d. Diese bestehen aus einem Hartbleikern e, an dem in gewissen Abständen Hartbleiflansche f befestigt sind. Zwischen diesen wird ein dünnes Bleiband spiralig so aufgewickelt, dass die Räume zwischen den Windungen die wirksame Masse aufnehmen können. Nahe dem Boden der Zelle sind die Kerne der positiven Elektroden elektrisch mit der Platte g, weiter oben die der negativen mit der von der ersteren durch Isolatoren i getrennten Platte h verbunden. Oben werden die Elektroden durch eine Platte k aus nichtleitendem Material in geeignetem Abstande gehalten. Die Kerne sind oben zu einer Art Niet ausgebildet, bis auf zwei, die das positive Kontaktstück l und das negative l' tragen.

Fig. 342.



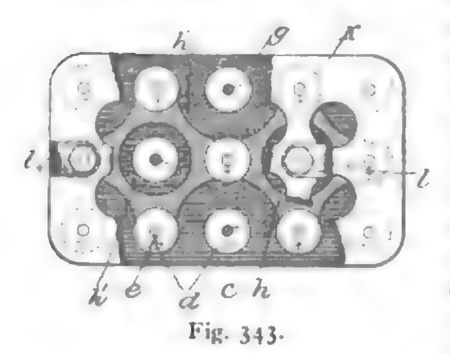


Fig. 343.

Die Bleibandenden jedes Abschnitts der Elektrode sind durch radiale Schlitze der Flansche hindurch miteinander verbunden. Die Unterteilung der Elektroden soll ein Verdrehen verhindern, das bei der Ausdehnung des Bleibandes eintreten würde, wenn dieses ohne Zwischenflanschen von einem Ende des Kernes bis zum andern ginge. Auch wird so ein Verschieben des Bleibandes und damit das Abstossen von wirksamer Masse vermieden. Die Platte k (Fig. 343) ist mit Öffnungen k' versehen. Losbröckelnde aktive Substanz fällt durch diese hindurch auf die Grundplatte und wird dort zur Erhöhung ihrer Kapacität nutzbar gemacht. Bei einer modifizierten Form der Elektrode besteht ihr Kern zur Erleichterung der Cirkulation des Elektrolyten aus einer durchlöcherten Röhre. Statt des Spiralbandes können auch andere radiale Zwischenflanschen, mögen sie nun spiralig auf dem Kern oder parallel zu einander liegen, angewendet werden. Die Elektroden sind (Fig. 343) in Reihen von zwei Richtungen mit stets wechselnder Polarität angebracht. Würde z. B. eine der um die positive Mittelelektrode angebrachten schon geladen sein, die andere noch nicht, so würde der Strom zur zweiten übergehen u. s. f. Der Elektrolyt wird durch die Anordnung gleichförmig um die Elektroden verteilt, und diese arbeiten bei Ladung und Entladung gleichmässiger als sonst. (Amer. P. 650219 vom 29. Juli 1899; übertragen auf die Hartford Accumulator Company; Patentschrift mit 4 Fig.)

Überzug für den gleichzeitig zur Stromableitung dienenden Masseträger von Sammlerelektroden. Die bisher benutzten Überzüge aus Lack, Asphalt, Guttapercha, Celluloid, natürlichem oder vulkanisiertem Kautschuk u. dergl. lösten sich stellenweise beim Werfen der Elektrode von dem Masseträger und wurden von diesem durch das Zwischentreten von wirksamer Masse zwischen Überzug und Masseträger beim Quellen jener ganz abgesprengt. Demgegenüber haben v. d. Poppenburgs Elemente und Akkumulatoren Wilde & Co. gefunden, dass ein aus einer Mischung von Kautschuk und Kohlenstoff mit Schwefel[1]) hergestellter Überzug fest an dem metallenen Masseträger haftet und seinen Formveränderungen folgt, ohne rissig zu werden, und dass er gleichzeitig infolge seiner grossen Härte zur Versteifung des Masseträgers herangezogen werden kann. Der Überzug wird in der Weise hergestellt, dass Kautschuk mit Graphit und Schwefel vermischt und in knetbarem Zustande auf die Metallplatte aufgetragen wird. Bei einer Temperatur im Dampfbade, die derjenigen der Vulkanisation des Kautschuks entspricht, verbindet sich alsdann die Kautschuk-Kohlenstoffmischung unlösbar mit dem Metall des Masseträgers. Die Masse hat auch die Eigenschaft, sich mit vulkanisiertem

[1]) Für elektrische Zwecke bereits im Engl. P. 8076/1885 vorgeschlagen.

Kautschuk unzertrennlich zu verbinden. Infolgedessen kann die in beschriebener Weise mit dem Kautschuk-Kohlenstoffüberzuge versehene Elektrodenplatte durch Vulkanisation noch mit einer Hartgummischicht überzogen oder mit Rippen aus Hartgummi versteift werden, so dass die eingebettete Trägerplatte mit der Kautschuk-Kohlenstoffschicht und der äusseren Hartgummischicht ein unzertrennbares Ganzes bildet, das nicht nur säurebeständig, sondern auch gegen Bewegungen unempfindlich ist. Die Kautschuk-Kohlenstoffschicht bildet in diesem Falle gewissermassen ein Bindeglied zwischen dem aus Metall bestehenden Leiter und dem säurebeständigen Hartgummiüberzuge. (D. P. 111404 vom 5. April 1899.)

Füllmasse für Accumulatorenplatten. C. Hoffmann Knudsen setzt zu dem Gemisch von Bleiglätte und Mennige eine Lösung von Catechu (5 g) und Spermacet (5 g) in Glycerin (100 g). Hierdurch soll erreicht werden, dass die Füllmasse dauerhafter wird und besonders, dass sie nicht so leicht aus den Platten herausfällt. (Dän. P. 3016 vom 20. April 1900.)

Derselbe Zweck wird durch Glycerin allein auch erreicht. Warum noch die andern schlecht leitenden organischen Substanzen zugesetzt werden, ist nicht klar. D. Schriftl.

Sammler. Henry Blumenberg und Frederick C. Overbury verwenden zwei verschiedene Metalle in zwei Elektrolyten — einer Säure und der Lösung eines Alkali- oder Erdalkalimetalls —, die durch eine poröse Scheidewand getrennt sind. Dabei soll nicht nur die Wirkung der Elektrolyte mit den Metallen, sondern auch der beiden Elektrolyte aufeinander ausgenutzt werden. In Fig. 344 ist *a* das Gefäss mit der 10% Schwefelsäurelösung *e*, in welche die Bleielektrode *d* taucht. Die poröse Zelle *b* schliesst die Natriumbisulfatlösung *f* mit der Zinkelektrode *c* ein. Der Schwefelsäure fügt man eine kleine Menge Natriumbisulfat hinzu, um gleich bei der ersten Ladung ähnliche Bedingungen zu haben, wie sie sonst erst im Lauf der Zeit durch das Diffundieren der Natriumbisulfatlösung durch die poröse Scheidewand *b* eintreten würden. Die Natriumbisulfatlösung soll in dem so angeordneten Sammler den zu schnellen Verbrauch des Zinks verhindern. (Amer. P. 646348 vom 1. Dezember 1898.)

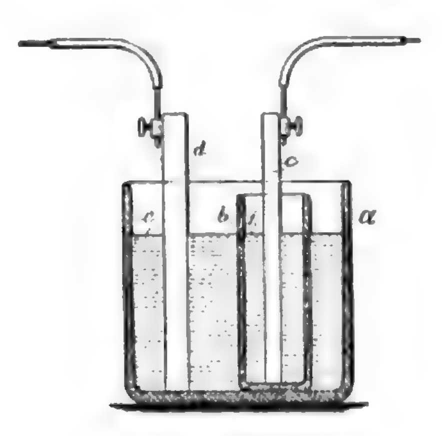


Fig. 344.

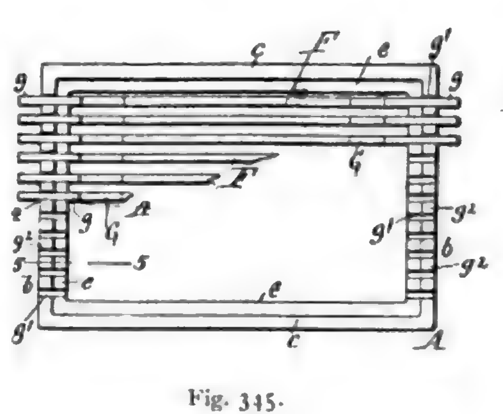


Fig. 345.

Fig. 346.

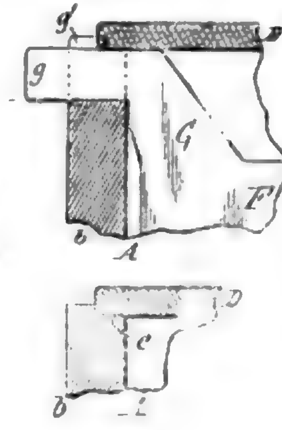


Fig. 347.

Beim **Sammlergefäss** von Rufus N. Chamberlain soll ein dichter Verschluss erzielt werden, der das rasche Verdunsten des Elektrolyten, das Fortspritzen durch aufsteigende Gasblasen, das Anfressen der benachbarten Holz- und Metallteile verhütet und dabei gleichzeitig den entstehenden Gasen den Austritt gewährt. Fig. 345 ist eine Ansicht von oben. Fig. 346 und 347 sind Vertikalschnitte nach den Linien 4, 4 und 5, 5 (Fig. 345) in vergrössertem Maassstabe. Die Wände *bb*, *cc* des Gefässes *A* sind an ihrem oberen Ende mit dem Falz *e* versehen, in dem der Glasdeckel *D* ruht. Die Bleiplatten oder -gitter *F* haben die seitlich hervorstehenden Hälse *g*, die durch die Schenkel *G* mit den Platten verbunden sind. Diese Hälse *g* ruhen in den Kerben g^1 der Seitenwände *bb*. g^2 sind die stehen bleibenden Teile zwischen den Kerben g^1. Der obere Rand der Hälse *g* liegt in derselben Höhe wie der Boden des Falzes *e*, so dass der Deckel *D* auf dem Falz *e* und den Hälsen *g* der Platten *F* eng aufliegt und einen dichten Verschluss herstellt. Ein Gasauslass ist nicht erforderlich. Die seitlich aus dem Gefäss herausragenden Hälse der Platten werden in geeigneter Weise miteinander verbunden. (Amer. P. 647177 vom 19. August 1899, übertragen auf Charles A. Gould; Patentschrift mit 5 Fig.)

Accumulatorenkästen aus Steinzeug, wie sie die Deutsche Steinzeugwarenfabrik für Kanalisation und chemische Industrie in Friedrichsfeld (Baden) herstellt, empfiehlt Carl Schärtler als sehr haltbar und säurefest. Sie werden aus einzelnen Teilen (Blättern) zusammengesetzt, die man an den Wandkanten sorgfältig zusammenschlickert. Das Schwinden beim Brennen, das bis zur Sinterung geschieht, beträgt nur 3%. Das verwendete Material ist eisenfrei. (Elektrochem. Zeitschr. 1900, Bd. 7, S. 56.)

Die **Elektrode für Sekundärelemente** von Franz Heimel wurde nach D. P. 108167 bereits auf S. 114 beschrieben. Zum Zusammenhalten der Bleimäntel *a*, zwischen denen sich

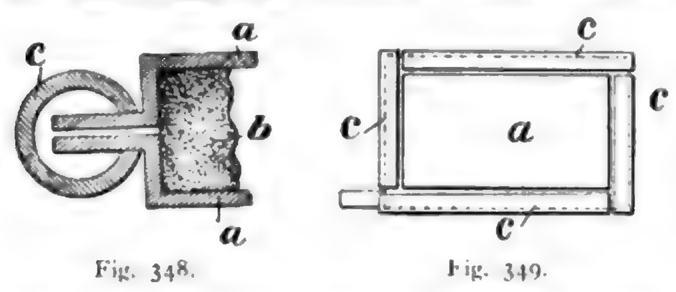


Fig. 348. Fig. 349.

die aktive Masse *b* befindet, dienen, wie das Amer. P. 650247 vom 7. Juni 1898 ausserdem angiebt, geschlitzte Röhren *c* (Fig. 348 Schnitt, Fig. 349 Grundriss).

Accumobilismus.

Bei **Automobil-Primärbatterien** kommt es besonders auf gute Depolarisation an. Ist der Depolarisator in der Erregerflüssigkeit gelöst, so greift diese bei grossen Mengen des ersteren das Zink zu sehr an, bei kleinen ist zu schnelle Erneuerung notwendig. Feste Depolarisatoren müssen in so grosser Menge vorhanden sein, dass die Batterie zu schwer wird. Diese Missstände will Isidor Kitsee dadurch vermeiden, dass er die Depolarisation durch die Bewegung von Teilen des Fahrzeuges erleichtert. Zu dem Zwecke wird die Batterie lose auf der Triebwelle montiert. Auf einem die Welle umgebenden Mantel sitzen direkt oder durch Kurbel- oder ähnliche Übertragung die Zinkplatten und die Kohlen, die an Bürsten schleifen. Gegen die Kohlen werden ausserdem durch Federn Depolarisationsblöcke gedrückt. Letztere werden aus einem hohen Oxyd des Bleis oder aus Bichromat gepresst oder geformt. Einen flüssigen Depolarisator lässt man durch absorbierendes Material, das in einen hohlen Behälter eingeschlossen ist, aufsaugen. Als Erreger dient Ammoniumchloridlösung, die im Verhältnis von 15 oder 20 zu 1 mit Schwefelsäure versetzt ist. Man kann auch die Kohlen festmachen und die Bürsten mit der Welle rotieren lassen. Der Behälter der aus zwei Reihen von je sechs Zellen bestehenden Batterie wird vorteilhaft aus zwei Halbtrommeln hergestellt, die durch zwei übereinander greifende Flansche gedichtet werden. (Amer. P. 650014 vom 3. Juli 1899; Patentschrift mit 6 Figuren.)

Einen **Apparat zum Laden von Automobilen** der Westinghouse Electric & Manufacturing Company beschreibt Electr. World a. Engin. 1900, Bd. 35, S. 879.

Neue Bücher.

Marshall, P.: Model Engineer-Series Nr. 5. Electric Batteries: how to make and use them. London, Dawbar & Ward. 6d.

Greatorex, A. D.: Electric Tramway Traction. London, St. Bride's Press Ltd.

Le Monteur Electricien. Par E. Barni. Edition française par J.-A. Montpellier. Avec 210 figures dans le texte. Paris, J.-B. Baillière et fils. 1900. 16⁰. 500 pages. 5 fr.

Das vorliegende Buch, das in Italien wegen der Deutlichkeit und Exaktheit seiner Erklärungen weite Verbreitung gefunden hat, ist von dem bekannten Redakteur des Electricien ins Französische übersetzt worden. Einzelne Kapitel sind der grösseren Anschaulichkeit halber noch umgearbeitet worden. Der praktische Elektrotechniker, der ohne durchgreifende Fachbildung sich über einzelne Zweige seines Gebietes unterrichten will, wird über jeden das Wissenswerteste in kurzer und leicht fasslicher Darstellungsweise finden. Nach einführenden allgemeinen Auseinandersetzungen werden behandelt: die Gleichstromdynamos, ihre Installation, Bogen- und Glühlampen, Hilfsapparate, Luft-, unterirdische und Hausleitungen, Berechnung und Prüfung der Leiter, Accumulatoren (auf 25 Seiten), Wechsel- und Mehrphasenströme, Verteilungssysteme, Galvanoplastik, Elektrometallurgie und elektrische Motoren. Zum Schluss werden einige nützliche Anweisungen und Rezepte gegeben. c.

Elektricitätswerke, elektrische Beleuchtung und elektrische Kraftübertragung. Gemeinverständliche Darstellung von Dr. W. Bermbach. Zweite, verbesserte und vermehrte Auflage. Mit 130 Abbildungen. 8⁰. 170 S. Wiesbaden, Lutzenkirchen und Bröcking. 1900.

In kurzer Form demjenigen, der nicht über genügende Vorkenntnisse verfügt, ein klares Bild eines so ausgedehnten Industriegebiets zu geben, wie es der Verf. auf 170 Seiten behandelt hat, ist äusserst schwierig und erfordert eine höchst mühsame Durch- und immer erneute Umarbeitung der Materie. Diese Schwierigkeiten, die sich ihm entgegenstellen mussten, hat Verf. in einigen Fällen überwunden, in anderen aber ist er ihrer trotz der zweiten Auflage nicht Herr geworden. Ausserdem ist ab und zu versäumt worden, Erklärungen aufzunehmen, die für das Folgende zum Verständnis unbedingt notwendig sind. So wird bei der Beschreibung einzelner Accumulatorentypen von Füllmasse gesprochen, ohne dass dieser Ausdruck vorher erläutert oder auf den Unterschied zwischen Planté- und Faure-Accumulatoren hingewiesen worden ist. Die vorgeführten Entladungskurven sind durchaus nicht charakteristisch. Nutzeffekt und Güteverhältnis sind nicht identisch. Bei einwandfreien Messungen, bei denen übrigens die Stromstärke nur bei Entladungen mit konstantem Potential von Viertelstunde zu Viertelstunde abgelesen wird, ist es unmöglich, auf einen Nutzeffekt über 90 % zu kommen. Nach dem, was wir eingehend durchgelesen haben, halten wir das Buch im grossen und ganzen für den mit elektrischen Grundbegriffen vertrauten Techniker, nicht aber für den gebildeten Laien im allgemeinen brauchbar. S.

Gesetzgebung.

Cuba. Der neue Zolltarif belegt Accumulatoren und Automobilen mit 20 % vom Wert; Rohgraphit mit 20 cents für 100 kg; bearbeiteten Graphit (10 % Taranachlass) mit 5 $ für 100 kg; Braunstein mit 10 cents für 100 kg.

Digitized by Google

Russland. Der Gehilfe des Finanzministers hat im Einvernehmen mit dem Minister des Innern befohlen, die Cirkularverordnung vom 11. September 1881, Nr. 15573 aufzuheben und künftighin galvanische und elektrische Batterien, Induktionsapparate nebst dazu gehörenden Leitern, sowie isolierten Draht durchzulassen, ohne den Nachweis einzufordern, dass die Empfänger von der höchsten örtlichen Verwaltungsbehörde die Erlaubnis zum Bezuge der betreffenden Gegenstände erhalten haben, jedoch unter Beobachtung der im Jahre 1880 erfolgten Verordnung — Cirkular vom 7. Februar 1880 Nr. 53 —, nach der jedesmal, wenn derlei Waren ausgehändigt werden, die Polizei obligatorisch benachrichtigt werden muss unter genauer Angabe, wann, an wen, welcher Art Gegenstände und in welcher Menge ausgehändigt worden sind. (Cirkular des Zolldepartements vom 4. Mai 1900, Nr. 9400; Nachrichten für Handel und Industrie 1900, Nr. 75.)

Verschiedene Mitteilungen.

Ein **Element** von Poppenburg mit Kohle, Zink und Natriumsulfat, sowie den **Accumulator** von Michalowski[1]) mit Nickelsuperoxyd, Zink und Ätzalkali bespricht Scientif. American 2. Juni 1900.

Über das **Kupronelement** handelt ein Artikel in Elektroteknisk Tidsskrift 1900, Bd. 13, S. 109, der nichts Neues bringt.

Die Fortschritte in der Entwickelung der Sekundärbatterien in den letzten 25 Jahren werden kurz in Elekrochem. Zeitschr. 1900, Bd. 7, S. 68 besprochen.

Die **Accumulatorplatte** von Wilhelm Majert, auf die kürzlich das Amer. P. 650258 vom 19. Dez. 1899 erteilt ist, haben wir nach Engl. P. 24473/1899 bereits auf S. 96 beschrieben.

Den **Dienst und die Vorsichtsmassregeln bei modernen Telephon-Centralen** bespricht P. Kerr Higgins. Er stellt in dem Artikel auch die bekannten Behandlungsvorschriften für Accumulatoren zusammen. (Electricity, N. Y. 1900, Bd. 18, S. 359.)

Auf die **Isolationsplatte für Sammlerelektroden** aus Luffah, die Gegenstand des kürzlich Oskar Behrend erteilten D. P. 111405 vom 18. April 1899 ist, und die vor allen andern sich durch Widerstandsfähigkeit gegen den Elektrolyten und dauernde grosse Porosität auszeichnen soll, sind wir aus Anlass des Amer. P. 639652 bereits auf S. 97 näher eingegangen. (Vgl. a. Engl. P. 12478/1899; C. A. E. S. 199.)

Umhüllung für Sammler. Elmer A. Sperry beschreibt eine Zwischenwand aus Pyroxylin- und Cellulosenetzwerk im Amer. P. 649003 vom 7. Okt. 1899. Der Inhalt dieser Patentschrift deckt sich im wesentlichen mit dem des Amer. P. 646923, über das wir bereits auf S. 194 berichteten.

Die **verbesserte Herstellung von Platten elektrischer Batterien,** auf die Ernst Andreas das englische Patent Nr. 12627 vom 16. Juni 1899 erhalten hat, ist nach D. P. 108921 von uns schon auf S. 96 beschrieben worden.

[1]) Vgl. C. A. E. S. 132.

Berlin. Die Accumulatoren-Fabrik Aktiengesellschaft sandte uns die neuerdings herausgekommenen Behandlungsvorschriften für Accumulatoren-Batterien für Kriegs- und Handelsschiffe und für Traktionszwecke zum Betriebe von Lokomotiven und Motorwagen zu. Von neueren Preislisten seien die über komplette Boote, über transportable Accumulatoren und über transportable Accumulatoren für Automobilfahrzeuge, sowie über einzelne Platten erwähnt. Weitere Broschüren der Firma, auf die wir zum Teil schon näher eingegangen sind, bringen Allgemeines über Accumulatoren und über Maschinen und Apparate zu Accumulatorenanlagen, behandeln elektrische Eisenbahnwagenbeleuchtung, elektrischen Bahnbetrieb und elektrische Boote.

Carlisle. Der nach den Angaben Prof. A. Kennedys eingerichtete Batterieraum der elektrischen Beleuchtungsanlage, die Charles D. Burnet in The Electrical Engineer 1900, neue Serie, Bd. 25, S. 802 beschreibt, ist 13,5 m lang und 5,8 m breit. Er enthält 250 15plattige Chloridzellen in Glasgefässen, die in zwei Reihen auf vier hölzernen, den Raum der Länge nach durchsetzenden Unterlagen stehen. Die Regulierschalter, die im Maschinenraum angebracht sind, ermöglichen es, dass die Zellen nie ausgeschaltet zu werden brauchen, sowie dass die Zusatzdynamo eingeschaltet und die Zellen sowohl geladen als entladen werden können ohne Lichtzuckungen. In Eingriff mit den Regulierschaltern befinden sich die Umschalter für die Zusatzdynamo, so dass diese zum Laden oder zur Mitlieferung von Strom bei der Entladung verwendet werden kann.

London. Die Thames Valley Launch Cy. Ltd. hat für elektrische Motorfahrzeuge Ladestationen zwischen London und Oxford eingerichtet.

New York. William Roche, 42 Vesey St., bringt eine 8zellige Batterie für Gasolinmotorzündung und eine 9zellige für Wagenbeleuchtung auf den Markt. Die erste ist 30 × 15 × 22,5 cm gross und wiegt 9,5 kg. Vier Zellen sind hintereinander verbunden. Die anderen vier Reservezellen können nach einander eingeschaltet werden. Die Beleuchtungsbatterie ist 22,5 × 22,5 × 30 cm gross und wiegt 11 kg. Die Zellen sind in drei Gruppen zu je dreien angeordnet. Die Batterie soll zwei Lampen 500 St. lang speisen können.

— Das Jefferson physikalische Laboratorium der Harward Universität hat nach Prof. John Trowbridge eine Accumulatorenbatterie von 20000 Zellen, die hauptsächlich für X-Strahlen und zur Erzeugung von Metalldämpfen für Spektroskopie benutzt wird. (Electr. Rev., N. Y. 1900, Bd. 36, S. 583.)

Paris. Hier sind jetzt etwa 50 öffentliche elektrische Fahrzeuge in Gebrauch. Der Betrieb leidet darunter, dass die Ladestation 1/2 Stunde Fahrt ausserhalb von Paris liegt. Die Cabs, die die Compagnie Générale des Voitures laufen lässt, haben meist Sammler der Société pour le Travail Electrique des Métaux.

— Garcin und Prade haben mit dem B. G. S. Elektromobil auf hügeligem Gelände mit einer Ladung 262 km mit einer mittleren Geschwindigkeit von 16 km/St. zurückgelegt. Das Fahrzeug wiegt 2300 kg, die beiden Batterien zusammen 1260 kg. Letztere bestehen aus je 44 Elementen von je 14 kg mit 9,6 kg Plattengewicht. Die Gesamtkapazität der

Batterien beträgt 525 A.-St., d. h. 35 (?) A.-St. auf 1 kg Wagengewicht. Bei der normalen Geschwindigkeit von 22 km St. auf ebenem Gelände verbraucht der Motor 36 A. bei 90 V. Dies macht 65 W.-St. auf 1 km-t bei 22 km in 1 St. (The Motor Car Journal; The Horseless Age 1900, Bd. 6, Nr. 10, S. 22.)

Geschäftliche und Handelsnachrichten.

Berlin. Von den Accumulatorenwerken Oberspree A.-G., an denen die Gesellschaft für elektrische Unternehmungen interessiert ist, wurde nach B. B. C. 1899 ein Bruttogewinn von 36374 Mk. erreicht, wovon 34481 Mk. auf Fabrikationskonto entfallen. Der Reingewinn beziffert sich auf 2235 Mk. Hiervon werden 111 Mk. dem Reservefonds überwiesen; der Rest von 2123 Mk. wird auf neue Rechnung vorgetragen. In der Bilanz figurieren unter den Aktiven Patente mit 999997 Mk., Materialien mit 567805 Mk., Debitoren mit 741365 Mk. Das Aktienkapital beträgt 3 Mill. Mk.

— Die Elektricitäts-A.-G. „Hydrawerk" (Kapital 550000 Mk.) erzielte im ersten Geschäftsjahr einen Gewinn aus Elementen von 24258 Mk., aus Gashandzündern von 5280 Mk. und aus Patentverkauf von 23821 Mk. Nach Abzug der Unkosten bleibt ein Überschuss von 24492 Mk., wovon 18000 Mk. zur Abschreibung auf das mit 398154 Mk. zu Buch stehende Patentkonto und 6492 Mk. zur Bildung eines Delkrederekontos verwandt werden. Bei Jahresschluss waren auf das Aktienkapital 72500 Mk. noch nicht eingezahlt.

— Die Gesellschaft für Verkehrsunternehmungen schliesst das erste Rechnungsjahr nach Absetzung der Abschreibungen mit einem Verlust von 23734 Mk. Das Konstruktions- und Fabrikationsgeschäft ist auf die Motorfahrzeug- und Motorenfabrik Berlin A.-G. in Marienfelde übergegangen.

Blackpool. Der Magistrat wünscht Angebote auf eine Sammlerbatterie zum 23. Juli.

Dresden. Der Reingewinn der A.-G. für elektrische Anlagen und Bahnen für 1899 beträgt 90859 Mk. Als Dividende werden 4 (i. V. 6) % vorgeschlagen.

— Eingetragen: Elektricitätswerke-Betriebs-A.-G. Grundkapital 2 Mill. Mk. Gründer u. a.: A.-G. für elektrische Anlagen und Bahnen und Allgemeine Industrie-A.-G.

— Eingetragen: Max Eichler, J. T. Seiferts Nachf., elektrotechnische Fabrik.

Essen a. R. Die Generalversammlung des Rheinisch-Westfälischen Elektricitätswerks A.-G. genehmigte die Erhöhung des Grundkapitals um 1250000 auf 3750000 Mk.

Frankfurt a. M. Reingewinn der Elektricitäts-A.-G. vorm. W. Lahmeyer & Co. für 1899/1900 1204040 (i. V. 746697) Mk. Dividende 11 (i. V. 11) %.

— Die Generalversammlung der Elektricitäts-Gesellschaft vormals W. Lahmeyer & Co. beschloss die Erhöhung des Aktienkapitals von 6 auf 10 Mill. Mk.

Hadersleben. Die Accumulatorenbatterie für das zu errichtende städtische Elektricitätswerk von 480 A.-St. Leistung mit zulässiger Erhöhung um 50% ist der Accumulatorenfabrik-A.-G. in Auftrag gegeben worden.

Kiel. Das zu errichtende städtische Elektricitätswerk erhält im ersten Ausbau eine Accumulatorenbatterie von 300 P. S.

London. Ashmore, Benson, Pease & Co., 181 Queen Victoria Street und Stockton-on-Tees gaben eine Preisliste der „Invicta"-Accumulatoren heraus. Ihre Automobilzellen sollen mit Erfolg gebraucht worden sein.

Mannheim. Eingetragen: Elektricitätswerk Ladenburg in Ladenburg, Zweigniederlassung der Süddeutschen Elektricitätsaktiengesellschaft in Ludwigshafen a. Rh. Grundkapital 500000 Mk., soll um 500000 Mk. erhöht werden.

— Reingewinn der Rheinischen Schuckertgesellschaft für elektrische Industrie Akt.-Ges. für das Geschäftsjahr 1899/1900 199469 (i. V. 125571) Mk. Vorgeschlagene Dividende 10 (i. V. 8) %.

New York. The United States Battery Cy., 253 Broadway, hat Filialen in Boston, Brooklyn und Chicago errichtet.

— Neue amerikanische Firmen: The Boston Gas Motor & Automobile Cy., Kittery, Me., Kapital 500000 $. — The New Era Automobile Cy., Portland, Maine, Kapital 300000 $. — The Overman Automobile Cy., Jersey City, Kapital 250000 $. — The Selma Automobile Cy., Selma, Cal., Kapital 250000 $. — The New York Automobile Cy., Westfield, N. J., Kapital 200000 $. — The Citizens' Telephone and Telegraph Cy., Worcester, Mass., Kapital 300000 $. — The Indian Territory Cy., New York, Philadelphia, Texas, u. a. zum Bau von Telegraphen und Telephonen, Kapital 5 Mill. $.

Nürnberg. Die Kontinentale Gesellschaft für elektrische Unternehmungen verzeichnet für 1899/1900 ein Gewinnsaldo von 3034369 (i. V. 2267217) Mk.

Paris. Die Compagnie continentale Edison verzeichnet ein Gewinnsaldo von 629503 frcs.

— Begründet: Société française de Téléphonie privée, 12 rue du Mont-Thabor, Kapital 200000 frcs. — Compagnie d'Electricité de l'Est parisien, 4 cité d'Antin, Kapital 2 Mill. frcs.

Steinau a. Oder. Eingetragen: Friedrich Engelhardt, Elektricitätswerk, Giesserei und Maschinenfabrik.

Swansea. Der Magistrat wünscht Angebote auf eine Accumulatorenbatterie zum 5. Juli.

Patent-Listen.

Deutschland.

Anmeldungen.

Kl. 21b. D. 9374. Galvanisches Element. Herman Jacques Dercum, Philadelphia, V. St. A. — 3. 11. 98.

„ 21b. H. 22449. Sammlerelektrode. Samuel Yoke Heebner, Philadelphia. — 17. 7. 99.

„ 21b. R. 13677. Galvanische Batterie mit innerer Heizung. William Stepney Rawson, Westminster. — 11. 11. 99.

„ 21b. J. 5484. Herstellung negativer Elektroden für Stromsammler mit unveränderlichem Elektrolyt. Ernst Waldemar Jungner, Stockholm. — 18. 11. 99.

Digitized by Google

Kl. 21b. L. 13282. Zelle zum Formieren von Sammlerelektroden. Henry Leitner, London. — 3. 6. 99.

„ 31c. M. 15453. Giessform für Akkumulatoren; Zus. z. Pat. 95591. Maschinenfabrik E. Franke, Berlin, Schiffbauerdamm 33. — 17. 6. 98.

Erteilungen.

Kl. 20l. 113246. Elektrische Lokomotive. Brown, Boveri & Co., Baden, Schweiz, bezw. Winterthur. — 23. 3. 99.

„ 21b. 113207. Sammlerelektrode mit aus nicht leitendem Stoff hergestelltem Masseträger. A. Ricks, Berlin, Hafenplatz 3. — 10. 10. 99.

Gebrauchsmuster-Eintragungen.

Kl. 21. 135283. Kombinierte positive Elektrodenplatte, bestehend aus einer Verbindung von metallischen Schutzplatten mit dazwischen gelegter pastierter Platte. C. F. Aurich, Dresden, Maximiliansallee 1. — 17. 4. 00. — A. 4027.

„ 21. 135307. Gummihandschuh mit vom Gummi eingeschlossener Einlage. Accumulatorenfabrik-Aktiengesellschaft, Berlin. — 14. 5. 00. — A. 4082.

„ 21. 135308. Glasgefäss mit inneren Ansätzen zur Aufnahme des Zinkgefässes für galvanische Elemente. G. Domass, Gr. Lichterfelde, Verlängerte Wilhelmstr. 1. — 16. 5. 00. — D. 5170.

„ 21. 135461. Aus sich kreuzenden Stäben bestehendes Isoliergitter für Accumulatorenelemente. Baeumcher & Co., Dresden. — 19. 5. 00. — B. 14852.

„ 21. 135883. Galvanische Batterie mit auf den neigbaren Bordbrettern eines Schränkchens angeordneten Elementen in Form von Wannen, deren Böden durch die Kathoden selbst gebildet sind. Leopold Ehrenberg, Berlin, Lessingstrasse 56. — 17. 5. 00. — E. 3891.

Verlängerung der Schutzfrist.

Kl. 21. 77639. Accumulatorenkasten u. s. w. Franz Clouth, Rheinische Gummiwarenfabrik, Köln-Nippes. — 17. 6. 97. — C. 1613.

„ 21. 78554. Leitend mit der Kohlenelektrode verbundene Klemme u. s. w. J. F. Bachmann, Adolf Vogt, C. C. Weiner, Dr. Josef Kirchner, Albert König u. Dr. Alexander Jörg, Wien. — 24. 6. 97. — B. 8585.

Dänemark.

Zusammengestellt von Alfred J. Bryn, Ingenieur und Patentanwalt, Christiania.

Anmeldungen.

3526. Galvanisches Element. E. L. Anderson, St. Louis, V. St. A. — 14. 11. 99.

3561. Ein verschlossener, elektrischer Accumulator mit Elektroden aus Kohle und Metallsalzen, die von Schwefelsäure und Salzsäure nicht angegriffen werden. A. Brandes und G. Dasking, Hannover. — 16. 12. 99.

3571. Eine negative Elektrode für Braunstein- und gleichartige Elementen. V. Ludvigsen, Kopenhagen, Dänemark. — 23. 1. 00.

3573. Elektrischer Accumulator. P. Marino, Brüssel, Belgien. — 23. 2. 00.

Erteilungen.

3160. Galvanische Batterien, die mit geschmolzenen Materialien arbeiten. W. S. Rawson, London. — 7. 6. 00.

England.

Anmeldungen.

10318. Verbesserungen an elektrischen Sammlern und leitenden Platten dafür. John Corry Fell, London (Erf. S. Lloyd Wiegand, Verein. Staaten Amerika). — 5. 6. 00.

10319. Verbesserungen an elektrischen Sammlern. John Corry Fell, London (Erf. S. Lloyd Wiegand, Vereinigte Staaten Amerika). — 5. 6. 00.

10375. Verbesserungen in der Konstruktion von Platten für Accumulatoren oder Sekundärelemente mit starken Entladeströmen. Jean Garassino, London. — 6. 6. 00.

10437. Verbesserungen an Elementenelektroden. Alexander Mackenzie, London. — 7. 6. 00.

10460. Verbesserungen an elektrischen Wagen. Augustine Ried, Liverpool. — 8. 6. 00.

10511. Verbesserungen in der Fabrikation von negativen oder Schwammbleiplatten für Sekundärelemente oder elektrische Accumulatoren. The Electrical Power Storage Company, Ld., Herbert William Butler and Joseph Horsnell, London. — 8. 6. 00.

10833. Verbesserungen an elektrischen Accumulatoren. René Fabry, London. — 14. 6. 00.

10890. Sicherheitsvorrichtung für elektrische Strassenbahnwagen oder ein anderes Motorfahrzeug, die automatisch wirkt oder durch eine Fusspresse oder einen Handhebel bethätigt werden kann. Arthur Hudson, Bolton. — 15. 6. 00.

10974. Verbesserungen an Platten oder Elektroden für elektrische Accumulatoren. Albert Ricks, Liverpool. — 16. 6. 00.

11006. Verbesserungen an sekundären elektrischen Batterien. Henry Harris Lake, London (Erf. Arvid Reuterdahl, Ver. Staaten). — 16. 6. 00.

Angenommene vollständige Beschreibungen.

1899:

24536. Thermosäule. Gottscho.

1900:

8299. Zweiflüssigkeits-Primärelemente und ihr Regenerieren. Johnson (Erf. Dercum).

Italien.

123. 119. Elektrischer Accumulator mit Elementen regulierbarer Spannung. Gumiel, Aspe (Spanien). — 13. 3. 00.

123. 155. Vervollkommnungen an Accumulatoren und an der Fabrikationsmethode dafür bestimmter Elektroden. Knickerbocker Trust Cy., New York. — 12. 3. 00.

123. 200. Konstruktion elektrischer Accumulatoren. Elektricitäts-Gesellschaft Gelnhausen m. b. H. — 20. 3. 00. Verlängerung auf 6 Jahre.

123. 201. Verfahren zur Herstellung von Bleipulver zur Pastierung von Accumulatorelektroden. Elektricitäts-Gesellschaft Gelnhausen m. b. H. — 20. 3. 00. Verlängerung auf 6 Jahre.

124. 75. Vervollkommnungen an Sekundärelementen. Sperry, Cleveland, V. St. A. — 26. 3. 00.

Digitized by Google

123. 241. Bleipresse zur Herstellung von Accumulatorenplatten mit schrägen Rippen. Accumulatoren- und Elektricitätswerke vormals W. A. Boese & Co., Berlin. — 24. 3. 00.

Österreich.

Zusammengestellt von Ingenieur Victor Monath, Wien I, Jasomirgottstrasse 4.

Auslegungen.

Kl. 21. Einrichtung zur Verhinderung der Rückentladung von Accumulatoren und der Stromabgabe von Gleichstrommotoren in den Wechselstromgenerator. Johann Karl Pürthner, Wien. — 15. 6. 99.

Erteilungen.

Kl. 21. Nr. 1565. Verfahren zur Herstellung von positiven Masseplatten für Accumulatoren. Dr. Hans Strecker, Köln. — 1. 2. 00.

„ 21. Nr. 1567. Galvanische Batterie für tragbare elektrische Lampen. Julius August Liebert, Wien. — 1. 2. 00.

„ 21. Nr. 1568. Galvanisches Element. Société d'Etude des Piles Electriques, Paris. — 1. 2. 00.

„ 21. Nr. 1570. Verfahren zur Herstellung von Elektrodenplatten für elektrische Sammler. Robert Ritter von Berks, Wien, und Julius Renger, Bélabanya, Ungarn. — 15. 2. 00.

„ 21. Nr. 1573. Elektrischer Stromsammler. Edwin Lyman Lobdell, Chicago, V. St. A. — 1. 2. 00.

Schweden.

Zusammengestellt von Alfred J. Bryn, Ingenieur und Patentanwalt, Christiania.

1901/99. Elektrisches Element. W. S. Rawson, London. — 13. 10. 99.

311/00. Elektrischer Accumulator. P. Marino, Brüssel. — 24. 2. 1900.

Erteilungen.

10978. Anordnung bei thermo-elektrischem Elemente. J. Matthias, Stuttgart. — 17. 4. 99.

11127. Elektrischer Accumulator. P. Marino, Brüssel. — 3. 6. 99.

Ungarn.

Zusammengestellt von Dr. Béla von Bittó.

Anmeldungen.

Maschine zum Aufpressen der aktiven Masse von Accumulatoren auf Platten. Eduard Franke, Berlin. — 3. 5. 00.

Elektrisches Element. Karl Martin, Neuilly. — 24. 4. 00.

Erteilungen.

18582. Neuerungen an Sekundärelementen. Eugen Carl Lee, London. — 4. 7. 99.

18586. Verfahren zur Darstellung von Accumulatorelektroden. Dr. Zdizlaw Stanecki, Lemberg. — 15. 12. 99.

18615. Galvanische Batterie. Peter Offenbroich, Coblenz. — 7. 9. 99.

18625. Galvanisches Element mit geschmolzenen Elektrolyten. Stepney William Rawson, Westminster. — 17. 11. 99.

Vereinigte Staaten von Amerika.

649491. Sammler. Elmer A. Sperry, Cleveland, O. — 30. 9. 99.

649653 u. 649654. Verbindung für Elemente. Henry Blumenberg jr., New York. — 24. 4. 99 und 27. 9. 99.

649840 u. 649841. Verfahren zum Betriebe von Primärelementen und zum Regenerieren ihrer Bestandteile. Henry K. Hess, Albert J. Shinn und Carl Hering, Philadelphia (übertragen auf Herman J. Dercum, Trustee, ebenda). — 6. 12. 99.

649950. Accumulatorenplatte. James Kent Pumpelly, Chicago, Ill. (übertragen auf Samuel W. Ehrich, New York). — 19. 7. 98; erneuert 27. 10. 99.

649998. Element für Sammlerbatterien. Elmer A. Sperry, Cleveland, O. — 30. 9. 99.

650014. Elektrisches Motorrad. Isidor Kitsee, Philadelphia, Penn. — 3. 7. 99.

650062. Thermoelektrische Säule. Lucian Gottscho, Charlottenburg. — 19. 12. 99.

650219. Sammlerzelle. Fred W. Barhoff, Hartford, Conn. (übertragen auf die Hartford Accumulator Co.). — 29. 7. 99.

650247. Elektrode für Sekundärelemente. Franz Heimel, Wien. — 7. 6. 98.

650258. Accumulatorplatte. Wilhelm Majert, Grünau. — 19. 12. 99.

650274. Voltasäule mit Bethätigung durch geschmolzene Materialien. William Stepney Rawson, London. — 19. 6. 99.

650305. Gemenge zur Erregerflüssigkeit für elektrische Batterien. Frank George Curtis, Evereth, Mass. (übertragen auf die Automatic Electric Pump Co., Boston, Mass.) — 21. 8. 99.

650417. Tragbare Sammlerzelle und Aufnahmebehälter dafür. David P. Perry, Chicago, Ill. — 28. 4. 99.

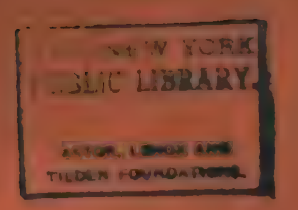
650808. Sekundärelement. James P. Clare, Quincy, Mass. — 22. 11. 99.

Briefkasten.

Sammler-Probleme. The Electrician 1900 bespricht in Bd. 45, S. 241 und 242 meine Bemerkungen zu der Wadeschen Arbeit in Heft 9 und 10 dieses Blattes. Dazu und in Ergänzung meiner früheren Anregungen möchte ich bemerken, dass, obwohl Überschwefelsäure im Accumulator häufig beobachtet worden ist, die Rolle noch nicht ganz klar zu sein scheint, die sie beim Formieren und Arbeiten der Zelle spielt. Während z. B. G. Darrieus sie als das einzig wirksame Agens bei der Formation und Ladung hinstellt, wollen R. Elbs und O. Schönherr Selbstentladung einer positiven Accumulatorplatte in überschwefelsäurehaltiger Schwefelsäure beobachtet haben. Ich fand dagegen an Bleisuperoxydplatten, besonders an weich gewordenen (vgl. C. A. E. S. 125), die wochenlang in feuchtem Zustande an der Luft gelegen hatten, noch nach dieser langen Zeit Überschwefelsäure in sehr deutlich nachweisbarer Menge. Weitere Arbeiten zur Aufklärung dieser Widersprüche behalte ich mir vor. Dr. Peters.

Verantwortlicher Redakteur: Dr. Franz Peters in Westend-Berlin. — Verlag von Wilhelm Knapp in Halle a. S.
Druck der Buchdruckerei des Waisenhauses in Halle a. S.

Digitized by Google



Centralblatt

für

Accumulatoren- und Elementenkunde.

Organ für Wissenschaft und Technik,

mit besonderer Berücksichtigung des Accumobilismus.

Unter Mitwirkung hervorragender Fachgenossen

herausgegeben von

Dr. Franz Peters, Westend-Berlin.

Verlag von **Wilhelm Knapp** in Halle (Saale).

I. Jahrgang. 15. Juli 1900. **Nr. 14.**

Das „Centralblatt für Accumulatoren- und Elementenkunde" erscheint monatlich zweimal und kostet vierteljährlich Mk. [illegible] für Deutschland und Österreich-Ungarn, Mk. [illegible] für das Ausland. Bestellungen nehmen jede Buchhandlung, die Post (Post-Ztgs.-Kat. [illegible] Nachtrag Nr. [illegible]), sowie die Verlagsbuchhandlung von Wilhelm Knapp in Halle (Saale) entgegen. Inserate werden die dreigespaltene Zeile mit [illegible] Pfg. berechnet. Bei Wiederholungen tritt Ermässigung ein.

Beiträge werden an Herrn Dr. Franz Peters, Westend-Berlin, [illegible] erbeten und gut honoriert. Von Originalarbeiten werden, wenn andere Wünsche **auf den Manuskripten** oder **Korrekturbogen** nicht geäussert werden, den Herren Autoren [illegible] Sonderabdrücke zugeteilt.

Inhalt des vierzehnten Heftes.

	Seite
Allgemeine Motorfahrzeug-Ausstellung in Nürnberg vom 1. Juni bis 1. Juli 1900. Von **Dr. Josef Paul**	243
Die Accumulatoren auf der Pariser Weltausstellung (Fortsetzung). Von Ch. David	245
Rundschau über Wissenschaft und Technik der galvanischen Elemente und Accumulatoren	246
Accumobilismus	251
Berichte über Vorträge	252
Berichte über Ausstellungen	253
Verschiedene Mitteilungen	253
Geschäftliche und Handelsnachrichten	256
Patent-Listen	256
Briefkasten	258

Watt, Akkumulatoren-Werke, Aktien-Gesellschaft, Zehdenick a. d. Havel.

400 PS. Wasserkräfte.

Akkumulatoren nach D. R.-Patenten

250 Arbeiter und Beamte.

stationär für Kraft- u. Beleuchtungs-Anlagen u. Centralen.

Pufferbatterien für elektr. Bahnen.

Weitgehende Garantie. Lange Lebensdauer.

transportabel mit Trockenfüllung für alle Zwecke

Strassenbahnen, Automobilen, Locomotiven, Boote etc.

Gute Referenzen.

Schnellboot Mathilde 11,6 m lang, 1,6 m breit, 0,8 m Tiefgang. 8—9 km 10 Std., 11—12 km 16 Std., 18 km 3 Std.

Einrichtung vollständiger electrischer Beleuchtungs- u. Kraftübertragungsanlagen.

Bewährteste Fabrikate! Mässige Preise! Günstige Zahlungsbedingungen!

Installateuren und Wiederverkäufern werden besondere Erleichterungen gewährt. (20)

ACCUMULATOREN

(D. R. P.) Für Licht und Kraft. (D. R. G. M.)

Für schnelle und langsame Entladung.

Bleiwerk Neumühl Morian & Cie.

Neumühl (Rheinland) (1)

Fabrik für Walzblei, Blei- und Zinnröhren, Bleidraht und Plomben.

Verlag von Wilhelm Knapp in Halle a. S.

Die Elektrischen Erscheinungen der Atmosphäre.

Von **Gaston Planté.**

Laureat de l'Institut (Acad. des sciences).

Mit 50 in den Text gedruckten Holzschnitten.

Autorisirte deutsche Ausgabe

besorgt von

Dr. Ignatz G. Wallentin, k. k. Professor in Wien.

gr. 8. 1889. **5 Mk.**

Wasser-Destillir-Apparate (19)

für Dampf-, Gas- oder Kohlenfeuerung in bewährten Ausführungen bis zu 10000 Liter Tagesleistung.

E. A. Lentz, Berlin,

Gr. Hamburgerstr. 2.

Für **Bleiasche,**

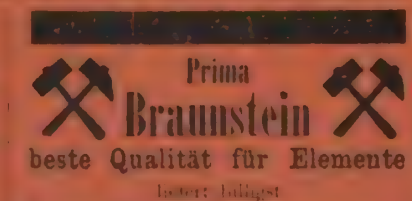
alte Accumulatorenbleiplatten,

Accumulatorenbleischlamm, alten Kupferdraht und sonstige Metallabfälle und Metallrückstände

haben die beste Verwerthung

Oscar Baer & Co.,

(23) **Frankfurt a. M.**



Cupron-Element

f. Betrieb kl. Glühlampen, Elektromotoren u. elektrochem. Arbeiten.

Umbreit & Matthes,

Leipzig-Plagwitz VII.

Centralblatt für Accumulatoren- und Elementenkunde.

Organ für Wissenschaft und Technik,
mit besonderer Berücksichtigung des Accumobilismus.

NEW YORK PUBLIC LIBRARY ... FOUNDATIONS.

I. Jahrgang. 15. Juli 1900. Nr. 14.

ALLGEMEINE MOTORFAHRZEUG-AUSSTELLUNG IN NÜRNBERG
vom 1. Juni bis 1. Juli 1900.

Von Dr. *Josef Paul.*

Die Motorfahrzeug-Ausstellung, die vom 1. Juni bis 1. Juli in Nürnberg stattfand, war nicht gross. Die Zahl der Aussteller betrug nur einige siebzig. Um so auffallender ist es daher, dass die Anzahl der dort ausgestellten Accumulatorenfahrzeuge nicht nur relativ, sondern auch absolut genommen grösser war als auf der vorjährigen Berliner Ausstellung. Ganz abgesehen von der hohen Leistungsfähigkeit der diesmal ausgestellten Elektromobilen, müsste schon diese Thatsache allein genügen, von dem stetigen Anwachsen des Accumobilismus und von der langsamen, aber doch sehr deutlich merkbaren Vervollkommnung der Automobilbatterien Zeugnis abzulegen. Dieses Anwachsen zeigt uns klar, dass die unleugbaren Nachteile des schwerfälligen Bleiaccumulators gegenüber dem leichtbeweglichen Benzin keineswegs eine Überlegenheit des ersteren vor dem letzteren für gewisse Zwecke ausschliessen. An den nach Bamberg und Kitzingen unternommenen Rennfahrten konnten unsere elektrischen Fahrzeuge allerdings nicht teilnehmen, dazu lag ihnen doch zu viel Blei in den Gliedern. Bei ihren wiederholten kleineren Fahrten in Stadt und Umgebung jedoch haben sie sich stets auf das beste bewährt; sie haben da ihre Befähigung zum Luxuswagen, Lastfahrzeug und Omnibus aufs schönste gezeigt.

Doch beginnen wir mit unserem Rundgang durch die Ausstellung, der sich leider der Kürze wegen nur auf die ausgestellten Accumobilen und deren Kraftquellen, die Accumulatoren, beschränken kann. Die grosse Reihe der Benzinfahrzeuge müssen wir unberücksichtigt lassen.

Der Reihenfolge des Kataloges folgend, gelangen wir zuerst zu einem Landauer für fünf Personen der Elektricitäts-Aktiengesellschaft vormals Schuckert & Co. in Nürnberg. Dieser ist sehr elegant und schön gebaut und zeichnet sich durch seine hohe Leistungsfähigkeit aus. Er hat gegen 70 Kilometer Fahrkapacität bei ebener normaler Strasse und hat bereits wiederholt Fahrten von über 50 Kilometern auf bergigem, ungünstigem Terrain zurückgelegt, ohne sich dabei vollständig zu erschöpfen. Gespeist wird er von einer unter dem Wagen bequem zugänglich angebrachten Tudorbatterie (Type IV, A 55), bestehend aus 40 Zellen von 88 Amperestunden Kapacität bei 2stündiger und 108 Amperestunden bei 3stündiger Entladung. Diese Batterie treibt zwei Schuckertsche Motoren Type A B 102 von je 2,5 PS. (bei 900 Touren) an. Der Stromverbrauch beträgt etwa 40 Ampere bei einer Fahrgeschwindigkeit von 21—22 Kilometern pro Stunde auf guter ebener Strasse oder 17—18 Kilometern pro Stunde bei 2—3% Steigung. Bei Steigungen von 9—10% kann die Batterie mit 120 Ampere minutenlang beansprucht werden. Ihre Lebensdauer soll einer Fahrstrecke von 15000 Kilometern entsprechen. Das Gewicht des vollständig ausgerüsteten Wagens beträgt 2050 Kilogramm. Die Batterie allein wiegt 730 Kilogramm. Ausser diesem Landauer hat die Firma Schuckert noch Automobilmotoren, Schalter, Messinstrumente etc. vorgeführt.

Die Berliner Maschinenfabrik Henschel & Co. Gesellschaft m. b. H., Charlottenburg-Berlin, hat einen elektrischen Zweisitzer, eine elektrische Droschke, einen elektrischen Geschäftswagen, ein Boot, eine Ladestation und verschiedene Zubehörteile ausgestellt. Auch diese Fahrzeuge sind sehr elegant und schön gebaut. Über ihre elektrischen Details konnte der Berichterstatter jedoch leider nichts in Erfahrung bringen.

Die Ausstellung der Sächsischen Accumulatorenwerke A.-G., Dresden, ist sehr sehenswert und reichhaltig. Sie stellt die Massenbeförderung von Personen und Gütern dar und besteht aus einem Omnibus mit Oberdeck für 28 Personen, einem gedeckten Gütertransportwagen für 1600 Kilogramm Nutzlast, verschiedenen Spezialtypen von Traktionszellen, formierten und unformierten Accumulatorenplatten für stationäre, transportable und Traktionszwecke, Accumulatorenverbindungen etc.

Digitized by Google

Der ausgestellte Omnibus hat eine unter den Sitzen leicht zugänglich angebrachte Batterie von 80 Zellen mit einer Kapacität von 100 Amperestunden. Der darin gesammelte Energievorrat ist ausreichend, um den 7000 Kilogramm schweren Wagen (die Batterie wiegt 2200 kg) bei einer Geschwindigkeit von 14 Kilometern auf normaler Strasse zwei Stunden lang in Betrieb zu erhalten. Die Stromstärke beträgt dabei durchschnittlich 50 Ampere. Die Ladezeit kann — was hier ja überaus wünschenswert ist — bis auf 15 Minuten reduziert werden.

Der von derselben Firma ausgestellte Gütertransportwagen hat nur 40 Zellen mit einer Kapacität von 160 Amperestunden bei 3 stündiger Entladung. Seine Fahrkapacität beträgt 42 Kilometer bei einer Geschwindigkeit von 14 Kilometern pro Stunde. Die Ladezeit ist bei diesem Wagen — entsprechend seiner Verwendungsart — grösser. Sie beträgt etwa 4 Stunden bei einer Stromstärke von 35 bis 50 Ampere. Das Gewicht der Batterie ist 1300 Kilogramm. Der ganze Wagen einschliesslich Batterie wiegt 4000 Kilogramm. Die beiden soeben beschriebenen Fahrzeuge werden durch Bergmannsche Motoren angetrieben.

Die Watt-Accumulatorenwerke A.-G., Zehdenik a. d. Havel, zu welchen wir nun gelangen, haben verschiedene Typen ihrer transportablen Accumulatorenbatterien mit Trockenfüllung und zwei Boote ausgestellt. Das eine davon („Spion"), welches auf der dem Ausstellungsgebiete angrenzenden Pegnitz liegt, hat eine Fahrtdauer von 140 Stunden bei einer Geschwindigkeit von $4^1/_2$ Kilometern pro Stunde, 35 Stunden bei $6^1/_2$ Kilometern, 12 Stunden bei $8^1/_2$ Kilometern und 10 Stunden bei 9 Kilometern; Die maximale Geschwindigkeit beträgt 14 Kilometer. Der Motor hat bei dieser Geschwindigkeit eine Maximalleistung von 4,7 PS., und die Batterie des Bootes ist im stande, die dazu erforderliche Stromstärke von 26 Ampere eine Stunde lang bei einmaliger Ladung herzugeben.

Die Batterie selbst besteht aus 80 Zellen der Type Stg. 2, eingebaut in Hartgummikästen. Die Ladezeit ist bei raschester Ladung zwei Stunden. Das Gewicht der vollständigen Batterie beträgt 856 Kilogramm, das Gewicht des Bootes 1800 Kilogramm. Es ist für sechs Personen bestimmt.

Das andere Boot ist nur im Modell gezeigt, da das Original — für den Hamburger Hafen bestimmt — sich noch im Bau befindet. Es fasst 100 Personen.

Jacob Lohner & Co, k. und k. Hofwagen- und Automobilfabrik in Wien, hatte einen elektrischen Motorwagen angemeldet, jedoch leider nicht ausgestellt, da er nicht rechtzeitig fertiggestellt werden konnte.

Die „Maxwerke", Elektricitäts- und Automobilgesellschaft, Harff & Schwarz, Köln, führen einen elektrischen Transportwagen vor.

Die Nürnberger Velocipedfabrik „Hercules" vormals Carl Marschütz & Co., Nürnberg, ist vertreten durch einen elektrischen Lastwagen und eine elektrische Droschke. Beide haben Tudorbatterien und je zwei Schuckertsche Motoren (Type A B 101). Der Lastwagen hat auf ebenen Wegen eine Fahrkapacität von 30 Kilometern bei einer maximalen Geschwindigkeit von 12—13 Kilometern in der Stunde. Er besitzt drei Geschwindigkeiten vor- und rückwärts, sowie elektrische Bremse. Die Batterie besteht aus 44 Zellen. Ihre Kapacität beträgt 33 Amperestunden bei einstündiger und 56 Amperestunden bei 2 stündiger Entladung. Die Motoren leisten normal ca. 5 PS. Die normale Tragfähigkeit ist 1000 bis 1200 Kilogramm bei einem Wagengewichte von 1000 bis 1100 Kilogramm. Das Gewicht der Batterie selbst beträgt nur 400 Kilogramm.

Der von derselben Firma ausgestellte Luxuswagen ist für vier Personen eingerichtet und zeichnet sich durch seine elegante Bauart vorteilhaft aus. Er wiegt in betriebsfertigem Zustand 1350 Kilogramm. Seine Batterie besteht aus 44 Zellen mit einem Gesamtgewichte von 635 Kilogramm und einer Kapacität von 53 Amperestunden bei einstündiger und 81 Amperestunden bei 2 stündiger Entladung. Die Geschwindigkeit kann bis zu 30 Kilometern pro Stunde gesteigert werden.

Nachdem wir nun unseren Rundgang in Bezug auf die betriebsfertigen kompletten Wagen beendigt haben, bleibt uns nur noch übrig, einen Blick auf die Ausstellungsobjekte jener Firmen zu werfen, die nur durch Accumulatoren, Elemente, elektrotechnische Ausrüstungsgegenstände und dergl. vertreten sind.

Da wäre vor allem die Süddeutsche Behrend-Accumulatorenfabrik O. Behrend, Frankfurt a. M., zu nennen. Sie hat Accumulatoren für stationäre Zwecke und für Automobile, sowohl für elektrischen Betrieb als auch für Zündzwecke ausgestellt. Die Kapacitäten der vorgeführten Typen liegen zwischen 12 und 100 Amperestunden, die entsprechenden Entladestromstärken zwischen 4 und 20 Ampere.

Mit Elementen für Zündzwecke sind vertreten: Die Elektricitäts-Aktiengesellschaft Hydrawerk, Berlin NW., welche ihre Hydrapatentelemente und Zündungsbatterien ausgestellt hat, und die

Elektricitätsgesellschaft m. b. H. Columbus, Ludwigshafen a. Rh. Letztere hat Trockenelemente für Motorzündung und sonstige Zwecke, sowie eine Zündbatterie im Betrieb vorgeführt.

Endlich wären noch jene Firmen kurz zu erwähnen, die durch elektrische Maschinen, Messinstrumente u. s. w. vertreten sind.

Das Elektrotechnische Institut G. m. b. H., Frankfurt a. M., zeigt uns seine kombinierten Volt- und Amperemeter, sowie eine grössere Zahl seiner sehr handlichen Taschen-Volt- und Amperemeter, Tourenzähler u. s. w.

Friedrich Heller, elektrotechnische Fabrik Nürnberg, hat eine Ladestation für Automobil-Accumulatoren ausgestellt.

Die Magdeburger Elektromotorenfabrik G. m. b. H., Westerhüsen a. Elbe, ist durch Elektromotoren staubdichter Ausführung für den Antrieb von Automobilen, elektrischen Booten und ähnlichen Fahrzeugen vertreten.

Hartmann & Braun, Frankfurt a. M.-Bockenheim, zeigen uns eine grössere Zahl ihrer vorzüglichen elektrischen Messinstrumente für elektrische Automobilen.

Die Bergmann-Elektromotoren- und Dynamowerke A.-G., Berlin, haben Elektromotoren für Automobilen ausgestellt.

DIE ACCUMULATOREN AUF DER PARISER WELTAUSSTELLUNG.

Von *Ch. David.*

(Fortsetzung von S. 215.)

Gesamtübersicht.

Die Accumulatorenindustrie nimmt auf der Ausstellung einen Platz, der ihrer ständig wachsenden Wichtigkeit entspricht, ein. Man zählt nicht weniger als 45 Aussteller, die sich folgendermaassen verteilen: Deutschland 2, Österreich 4, Belgien 3, Spanien 1, Vereinigte Staaten 3, Frankreich 23, Grossbritannien 5, Ungarn 2, Russland 1, Schweiz 1.

Mit Ausnahme von einer oder zweien findet man alle diese Ausstellungen im ersten Stockwerk des Elektricitätspalastes als Teile der Gruppe V (Elektricität) Klasse 24 (Elektrochemie).

Deutschland ist nur durch zwei Firmen vertreten, die allerdings ausserordentlich bedeutend sind und viele Zweiggesellschaften haben, nämlich durch die Accumulatorenfabrik-Aktiengesellschaft[1]), Berlin, und die Accumulatorenwerke System Pollak[2]), Frankfurt a. M. Letztere stellt besonders ein Element mit einer Kapacität von 5100 A.-St. und eine Laboratoriumsbatterie von 500 V. aus.

In der österreichischen Abteilung finden wir zwei Gesellschaften für die Fabrikation der Accumulatoren Wüste & Rupprecht, die sich besonders mit elektrischer Zugbeleuchtung beschäftigen und Licenzträger des Patentes Dick sind. Die Accumulatorenwerke System Pollak und die Accumulatoren- und Elektricitätswerke A.-G. in Wien stellen auch ihre verschiedenen Modelle aus.

L'Administration des Télégraphes de Belgique führt Primär- und Sekundärelemente vor, die für ihre verschiedenen Dienstzweige gebraucht werden. Von belgischen Accumulatorenfabrikanten finden wir die Gesellschaft L'Etincelle und die Société Anonyme d'Electricité et de Constructions mécaniques.

Spanien ist vertreten durch die Société d'Electricité de Chamberi in Madrid.

Von amerikanischen Häusern haben ausgestellt: die Gould Storage Battery Company, die Manhattan Electrical Supply Company und die Reliance Lamp Electric Company, die eine durch Accumulatoren gespeiste elektrische Sicherheitslampe vorführt.

Von den französischen Konstrukteuren wollen wir nur die bekanntesten anführen, unter denen wir finden: die Société française de l'Accumulateur Tudor, die Société française des Accumulateurs Phénix[1]) (Patente Philippart), die Société française pour la construction des

[1]) Eine eingehende Beschreibung der Ausstellung dieser Firma brachten wir schon auf S. 230. D. Schriftl.

[2]) Ein besonderer Artikel über die Ausstellung dieser Gesellschaft erscheint im nächsten Heft. D. Schriftl.

[1]) Beschreibung siehe C. A. E. S. 215.

Digitized by Google

Accumulateurs électriques „Excelsior" (leichte Sammler für Automobilen), die Société de l'Accumulateur Fulmen, die Société anonyme pour le travail électrique des métaux, das Haus Chalmeton et Cie. (Patente Faure-Sellon-Volckmar), die Compagnie des accumulateurs électriques Blot (sog. Schiffchen-System), die Compagnie française des Accumulateurs électriques „Union" (besonders Sammler für Strassenbahnen[1]), die Compagnie Générale d'Electricité (Accumulatoren Pulvis), die Compagnie générale électrique de Nancy (Patente Pollak), das Haus Dinin (Accumulatoren Boese), die Firma Geoffroy et Delore (Accumulatoren α und Ω), das Haus Pisca.

Alle diese Elemente sind bekannte Typen. Aber die Société des accumulateurs électriques à Gaz sous pression et Accumulateurs de haute tension stellt Elemente nach dem System Commelin und Viau aus, die einen Schritt auf einem neuen Wege bedeuten, und auf die wir des längeren in einem späteren Artikel zurückkommen werden.

In der Abteilung Grossbritannien bemerkt man die Ausstellungen der Electrical Power Storage Co. und des Chloride Electrical Storage Syndicate Ltd. Dieses letztere zeigt seine Accumulatorentype mit negativen Platten, bei denen Bleichlorid-Pastillen in Hartbleiplatten eingegossen sind.

Die ungarischen Eisenbahnen stellen Apparate für elektrische Zugbeleuchtung und Photographien eines Laderaumes für Accumulatoren aus. Die Accumulatorenfabrik Budapest führt ihre verschiedenen Modelle von Elementen und Zeichnungen ihres für Zugbeleuchtung angewendeten Systems vor.

Tribelhorn in Olten (Schweiz) stellt einen Bleiaccumulator aus, der eine neue Anordnung der Elektroden zeigt. Diese haben die Form von Kapseln, deren Boden durch die aktive Masse gebildet wird. Die Kapseln werden übereinander aufgestapelt und in richtigem Abstande durch Glaskugeln gehalten. Die angesäuerte Flüssigkeit ist in den Kapseln enthalten, so dass man das äussere Gefäss entbehren kann. Der Erfinder beansprucht für dieses System zahlreiche Vorteile: Platzersparnis, Leichtigkeit der Montage und des Auseinandernehmens, Vermeidung von Deformation der Elektroden etc. Des näheren werden wir dieses Element in einem der folgenden Artikel prüfen.

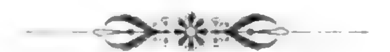
Aus diesem schnellen Überblick über die ausgestellten Accumulatoren ergiebt sich, dass die Konstrukteure ruhig beim Element Blei-Blei bleiben. Die Versuche, diesen Weg zu verlassen, sind kaum versinnbildlicht, obgleich sie zahlreich gewesen sind. Der Bleiaccumulator hingegen ist auf einen hohen Grad der Vollkommenheit gebracht worden, und man hat bedeutende Fortschritte in der Formation der Platten, in ihrer Anordnung und Montage gemacht.

Die Accumulatoren nach Planté und die mit eingetragenen Oxyden teilen sich in die Gunst der Konstrukteure. Bei den Sammlern der letzteren Art findet man neue und sehr wirksame Anordnungen, um das Herausfallen der wirksamen Substanz zu verhindern.

Die vorgeführten Accumulatoren werden nicht für die allgemeinen Zwecke der Ausstellung benutzt. Das ist tief zu bedauern. Man hätte Batterien aus den Elementen verschiedener Fabrikanten zusammensetzen und diesen die günstigsten Entladeströme entnehmen können. Ihre Prüfung beim Schluss der Ausstellung hätte dann unzweifelhaft sehr interessante Ergebnisse liefern müssen.

(Fortsetzung folgt.)

[1]) System Majert. D. Schriftl.



Rundschau über Wissenschaft und Technik der galvanischen Elemente und Accumulatoren.

Über die Ladung von Accumulatoren bei konstanter Spannung hat C. Heim Versuchsreihen angestellt, um für die hierbei erreichbaren Kapacitäten und Wirkungsgrade Anhaltspunkte zu gewinnen. Er untersuchte Zellen zweier Accumulatorentypen deutscher Herkunft, beide für starke Entladung. Type A aus positiven Planté-Platten und negativen Gitterplatten, Type B gleichmässig aus pastierten Selenplatten bestehend, und beide etwa von gleicher Kapacität. Nachdem zuerst mit konstantem Strom so lange ge- und entladen wurde, bis die Kapacität konstant geworden war, folgten die Ladungen mit der konstanten Spannung 2,4 Volt von je $1\frac{1}{2}$ und $\frac{1}{2}$ Std., mit 2,5 Volt von $1\frac{1}{2}$, 1, $\frac{1}{2}$ Std. und 10 Min. Dauer, immer wieder durch Ladungen mit konstanter Stromstärke zur Auffrischung der Kapazität unterbrochen. Die Gesamtzahl der Ladungen betrug 96, wovon 68 bei konstanter Spannung aus-

Digitized by Google

geführt waren. Da nach Vorschrift der Fabrik die Zellen der Type B mit Säure von geringerem spez. Gewicht als A gefüllt waren, lag auch ihre E. M. K. entsprechend tiefer, und zwar um 0,06 Volt; bei den Ladungen mit konstanter Spannung wurde diesem Umstand dadurch Rechnung getragen, dass der Betrag der Ladespannung für Type B um soviel niedriger gewählt, die Zellen also anstatt mit 2,4 und 2,5 Volt bezw. mit 2,34 und 2,44 Volt aufgeladen wurden. Die Ergebnisse der Versuche im einzelnen sind mit peinlichster Ausführlichkeit niedergelegt und zum Teil durch Kurven dargestellt. Die ausgeführten Messungen selbst unterscheiden sich in keiner Hinsicht von den allgemein üblichen Methoden. Wo Verf. auf Schwierigkeiten stösst, ist sein Vorgehen vielfach nicht ganz einwandsfrei. So z. B. ist das Ende der Ladungszeit bei konstanter Stromstärke auf Grund der (verschiedenen) Kurven etwas willkürlich festgesetzt (bei Type A $^1/_4$, bei Type B $^1/_5$ der Zeit bis zur Erreichung des Knies), desgleichen die Spannungsgrenzen für die Entladung, 1,78 Volt für Type A und 1,74 für B. Der von der Fabrik für Type B vorgeschriebene (also wohl günstigste) Entladestrom von 22 Atm. ist aus Bequemlichkeitsrücksichten auf 26 Atm. erhöht, während doch die Vorschrift über die Säurestärke peinlichst innegehalten wurde. Ferner ist die Einteilung für das Nachfüllen der Zellen (viermal mit Säure spez. Gew. 1,05 und dreimal mit dest. Wasser) in Anbetracht der grossen Rolle, welche Verf. den im Laufe der Versuche eintretenden Änderungen in Säure-Konzentration und -Widerstand schliesslich zuweist, nicht genügend begründet u. a. m. Die Ergebnisse der Arbeit, die übrigens bei getrennter Messung der einzelnen Platten mittels Hilfselektrode einen klareren Einblick in die Verhältnisse bei beiden Typen gestattet haben würden, sind die folgenden: Ein wesentlicher Unterschied im Verhalten der beiden Typen ist nicht zu konstatieren; die Ladungskurven bei konstanter Spannung verlaufen quantitativ etwas verschieden, auch macht sich die Selbstentladung beim Planté-Typus A mehr geltend. Vergleicht man die Entladekapacitäten für Ladung mit konstantem Strom und konstanter Spannung, und setzt man die erstere gleich 1, so zeigt sich, dass durch $1^1/_2$ stündige Ladung die letztere bei 2,4 Volt nicht ganz, bei 2,5 Volt fast gleich 1, durch halbstündige Ladung bei 2,4 Volt = $^1/_2$, bei 2,5 Volt = $^2/_3$, bei 2,5 Volt während 10 Minuten = $^1/_8$ wird. Die Stromkurve für Ladung mit konstanter Spannung verläuft derartig, dass auf einen rapiden Abfall ein sanfteres Wiederansteigen bis zu einem Maximum, dann ein bis zum Schluss sich mehr und mehr verflachender Abfall folgt; die Unregelmässigkeit am Anfang der Kurve sucht Verf. aus den Änderungen der Säuredichte und Temperatur und deren Rückwirkung auf E. M. K. und Widerstand der Zelle zu erklären. Das Maximum dieser Stromkurve sowie auch die Kapacität pflegt im Verlauf einer ohne Pausen durchgeführten Versuchsreihe anfangs rasch, dann immer langsamer zuzunehmen, was ebenfalls durch den Einfluss der Temperaturerhöhung auf den Widerstand und die Viskosität des Elektrolyten erklärt wird. Wirkungsgrad (in Ampèrestunden) und Nutzeffekt (in Wattstunden) — Verf. bezeichnet beide Begriffe als „Wirkungsgrad"! — erreichen im Laufe der Versuche vielfach abnorm hohe Werte, ersterer sogar über 100%, was Verf. dadurch erklärt, dass die Joulesche Wärme der bedeutenden Anfangsstromstärken (oder vielmehr, nach Dolezaleks Theorie, die Energie der Konzentrationsströme) durch die bereits erwähnten Wirkungen für die Energieabgabe der Zelle nutzbar wird. Bei konstant gehaltener Temperatur soll der durch halbstündige Ladungen mit konstanter Spannung zu erzielende Nutzeffekt dem beim Laden mit konstantem Strom erhaltenen nicht wesentlich nachstehen. Die Abnutzung der Platten war gering, doch können hierüber Laboratoriumsversuche nicht entscheiden. Auf Grund seiner Untersuchungen glaubt schliesslich Verf. den Ladebetrieb mit konstanter Spannung, der sich bisher nur für Traktion eingebürgert hat, auch für andere Fälle, wie Eisenbahnbeleuchtung, stationäre Lichtbatterien, unter Umständen empfehlen zu dürfen. (Elektrotechnische Zeitschrift 1900, Bd. 21, S. 209—507.)

Vielleicht geben die mühevollen und dankenswerten Heimschen Versuche in der That zur weiteren praktischen Erprobung dieser Ladungsart den Anstoss. N.

Tragbare Sammlerzelle und Behälter dafür; von David P. Perry. Einzelheiten der Erfindung geben die Abbildungen, wovon Fig. 350 eine Seitenansicht, Fig. 351 und 352 Querschnitte des Behälters und der Klemmen sind. Fig. 353 giebt einen Grundriss des Behälters und der oberen Zellenteile. Fig. 354, 355 und 356 zeigen die vorzugsweise angewendete Form der Endigung und des Verbindungsteils. Fig. 357 ist ein vergrösserter Grundriss einer Zelle, Fig. 358 ein Vertikalschnitt. Fig. 359 und 360 geben Querschnitte nach *A A* und *B B* von Fig. 358, während Fig. 361 einen Vertikalschnitt der Zelle im rechten Winkel zu dem von Fig. 358 zeigt. Der Behälter *a* besteht vorteilhaft aus guter Strohpappe, deren Fasern mit einem Paraffinharzgemisch behandelt sind, um ihre Poren zu füllen und sie widerstandsfähig gegen die Säure zu machen. Der Behälter schmiegt sich in der Form den darin stehenden Zellen *b* an, die durch Holzstreifen getrennt sind. Die Polendigungen der Zellen werden übergebogen und hintereinander verbunden (Fig. 353), die der Batterie seitlich durch den Behälter nach Knöpfen *c* geführt. Die Röhren *d* der Zellen, die durch einen fein durchbohrten Kork geschlossen sind, gehen durch die Vergussmasse *e*. Dicht über dieser ist an den inneren Wänden und nahe dem oberen Ende des Behälters ein Absatz angebracht, der den mit Gummi eingefassten hölzernen Deckel *f* aufnimmt. Dieser schliesst die Kammer *g* ab und hat eine Öffnung. Aussen sind an jeder Seite des Behälters Streifen *h* angeschraubt, die über den Deckel

Digitized by Google

gebogen und in ihrer Lage durch die Schlitzklemme und den Halter *i* bewahrt werden. Steht letzterer wie in Fig. 350 und 352, so drücken die geneigten Teile der Streifen *h* den Deckel *f* fest gegen den Absatz im Behälter. An den Knöpfen *c* werden die Ableitungsdrähte *x* mit Hilfe federnder Unterlagsscheiben *j* (Fig. 354 und 355) befestigt. — Jede Zelle hat eine mittlere positive Platte *k* und ringsherum die äusseren negativen Platten *l*. Dazwischen befinden sich Isolierröhren *d* mit seitlichen Armen *d'*, welche die Platten in ihrer Lage halten helfen. Die Röhren *d* nehmen die Schwefelsäure auf und führen sie durch Löcher den Platten zu. Diese sind aus durchlöcherten Walzbleiplatten hergestellt,

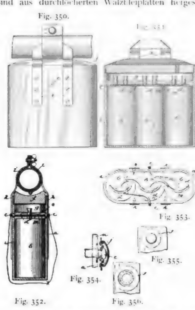


Fig. 350. Fig. 351. Fig. 352. Fig. 353. Fig. 354. Fig. 355. Fig. 356.

die das Oxyd aufnehmen und sich der inneren Zellenwandung anschmiegen (Fig. 360). Eine starke Bleiendigung *m* führt vom oberen Ende der Zelle zum unteren der Platte, wo sie angeschmolzen oder angelötet ist. Sie ist unter der Oxydfüllung schlangenförmig gestaltet, damit die Ausdehnung der Platten nicht die Verbindung mit den Knöpfen *c* gefährdet. Demselben Zwecke, das Lockerwerden einzelner Batterieteile zu verhindern, dienen Asbestplatten *n*, die um das obere Ende der positiven und das untere der negativen Platten gelegt werden. Die Elektroden werden mit Asbestfäden zusammengebunden und in die Zelle gesetzt, die dann vollständig bis zur Spitze der Platten mit Asbest voll gepackt wird. Zwei Scheiben *o* aus Asbest und Gummi liegen über den Platten; auf ihnen steht ein kurzer Fasercylinder *p*. Ein durchlöcherter Faserdeckel *q* auf der Wandung *p* nimmt die Enden der Poldrähte *m* und der mit durchlochten Korken verschlossenen Röhren *d* auf. Die Gasauslässe führen nach der durch den dicht schliessenden Deckel *f* gebildeten Zwischenkammer *g*, welche die beim Schäumen mitgerissene Schwefelsäure zurückhält. Da die Polendigungen *m* durch die

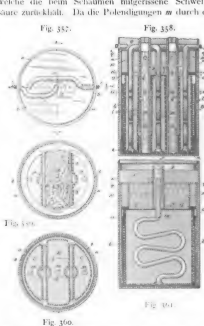


Fig. 357. Fig. 358. Fig. 359. Fig. 360. Fig. 361.

Vergussmasse *e* von der Luft abgeschlossen sind, können sie nicht weggefressen oder korrodiert werden. (Amer. P. 650417 vom 28. April 1899.)

Sammlerplatten, die geringeres Gewicht haben als andere gleicher Grösse und mehr wirksame Masse, die keinen Kurzschluss bilden kann und von oben bis unten ununterbrochen durchgeht, aufnehmen können, wollen Charles August Lindstrom, John und Thomas Hewitt herstellen. Fig. 362 giebt eine perspektivische Ansicht eines Teils der Platte; Fig. 363 zeigt einen Vertikalschnitt nach Fig. 362, Fig. 364 andererseits eine kleine Modifikation in den Querstäben. Die Seiten des Rahmens *a* verbinden auf einer Seite der Platte Querstäbe *b*, auf der andern solche *c*. Die Stäbe haben dreieckigen Querschnitt und bilden mit ihrer Basis Teile der Breitseite der Platte, während die Spitzen etwa bis zur Mittellinie reichen. Die Stäbe werden zur Versteifung der Platte von Querstücken *d*, die parallel zu den Seiten jener gehen, durchsetzt. Die Zwischenräume zwischen den Stäben, von denen *b* mit *c* abwechseln oder mitten zwischen ihnen liegen, sind etwa grösser als ihre Basis breit ist. So

Digitized by Google

wird (Fig. 363) vom oberen zum unteren Ende der Platte ein ununterbrochener zickzackförmig gestalteter Raum zum Eintragen der wirksamen Masse *e* erhalten. Deren Zusammenhang wird nicht durch Biegen der Stäbe *b*, *c* bei starken Entladungen unterbrochen, eben so wenig wie ein Abfallen der Substanz zu befürchten ist. Die Form der dreieckigen Stäbe *f*, *g*, wie sie Fig. 364 zeigt, ist nicht so gut wie die von *b*, *c* in Fig. 363. Die äussere

Fig. 362. Fig. 363.

Fig. 364.

Gestaltung der Platte braucht durch die Konstruktion und Anordnung der Stäbe *b*, *c* nicht beeinflusst zu werden. (Engl. P. 5321 vom 20. März 1900.)

Die **Sammlerelektrode aus übereinanderliegenden Blechstreifen,** die an einem oder an beiden Enden frei beweglich sind, der Sächsischen Accumulatorenwerke Aktiengesellschaft, unterscheidet sich von den früher bekannt gewordenen Elektroden dieser Art[1], bei denen die frei beweglichen Enden in regelloser Weise sich teils zusammen-, teils auseinanderbiegen können, dadurch, dass der Abstand der Bleistreifen an den beweglichen Enden bleibend aufrecht erhalten und hierdurch ein gleichmässiger Zutritt des Elektrolyten nach allen Stellen der Elektrode gesichert wird. Dies wird dadurch erreicht, dass die nebeneinander liegenden Bleistreifen sich in der Mitte der Rahmenöffnung überlappen, während die betreffenden seitlichen Enden umgebogen sind. Die Verbindung der so von den Bleistreifen gebildeten Stapel mit dem Rahmen erfolgt durch Lötstreifen, und zwar entweder in der Mitte der Rahmenöffnung, so dass die an den Seiten des Rahmens liegenden Streifenenden beweglich sind, oder an den Seiten des Rahmens, so dass die in der Mitte der Rahmenöffnung liegenden, sich überlappenden Streifenenden sich bewegen können.

[1]) Vergl. z. B. Engl. P. 16270/1896.

Fig. 365 zeigt die Vorderansicht einer Platte mit der Lötnaht in der Mitte, Fig. 366 eine Seitenansicht und Fig. 367 ein Bruchstück der Vorderansicht, bei der je eine Lötnat an jeder Seite vorgesehen ist. Der rechteckige Bleirahmen *a* ist aus Hartblei und von entsprechender Grösse. Die einzelnen an ihren Enden *c* (Fig. 365) umgebogenen Bleiblechstreifen *b* sind etwas länger als die halbe Lichtweite des Rahmens und sind in dem Rahmen

Fig. 365. Fig. 366.

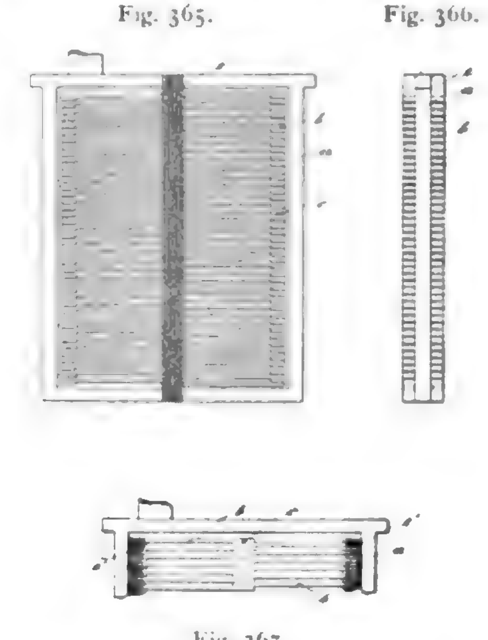


Fig. 367.

so übereinander gelegt, dass ihre nicht umgebogenen Enden in der Mitte des Rahmens aufeinander zu liegen kommen. Die Verbindung der Bleistreifen *b* untereinander und mit dem Rahmen *a* erfolgt entweder in der Mitte der Rahmenöffnung durch Lötstreifen *e* (Fig. 365) oder an den Seiten des Rahmens durch Lötstreifen *e'* (Fig. 367), so dass im letzteren Falle die in der Mitte der Rahmenöffnung liegenden, sich überlappenden Streifenenden sich bewegen können. (D. P. 111264 vom 16. Mai 1899.)

Die **Sammlerplatte** von Elmer A. Sperry zeigt Fig. 368 in Seitenansicht, Fig. 371 im Schnitt. Platten, die starke Entladungen aushalten sollen, können dünn, müssen dann aber mehr oder minder gewellt sein und Verstärkungsrippen an den Rändern und über die Platte hinweg, besonders über den Unterstützungspunkten *C* haben. Die Rippen können, wie *B*, über die ganze Platte, oder, wie *B'*, nur über einen Teil gehen. Der Rand *A'* der Platte wird vom oberen Ende nach der Fahne *A''* zu verdickt, um die Leitfähigkeit zu erhöhen und die Platte zu verstärken. Von der unteren Seite des oberen horizontalen Randes *A'* geht ausserdem eine Zusatzrippe *B''* in den Plattenkörper hinein. Die Wellung ist vorteilhaft horizontal. In die konkaven Seiten werden Löcher *H* eingeschlagen. Die dadurch entstehenden Lappen *h* stehen in Reihen von der konvexen Seite *v* (Fig. 370) heraus. Die Löcher sind polygonal. Jede abwechselnde Seite

wird (bei *i*, Fig. 369) ebenso wie die Diagonale *j* eingeschnitten, so dass die Lappen *h* herausgebogen werden können. Diese stehen zuerst parallel (Fig. 370), werden aber dann durch einen Stift so auseinander gebogen (Fig. 371), dass sie parallel zum geraden Plattenkörper das Thal *D* der nächsten Welle bedecken und darin die dicksten Lagen der Masse *M* festhalten, deren untere Teile durch die Löcher *H* im Kern der Platte hindurch sich selbst befestigen. Durch die horizontale Wellung wird die Ausdehnung der wirksamen Substanz in senkrechte, statt in seitliche Richtung geleitet. Die Rippen *B* und Kanten *A'*

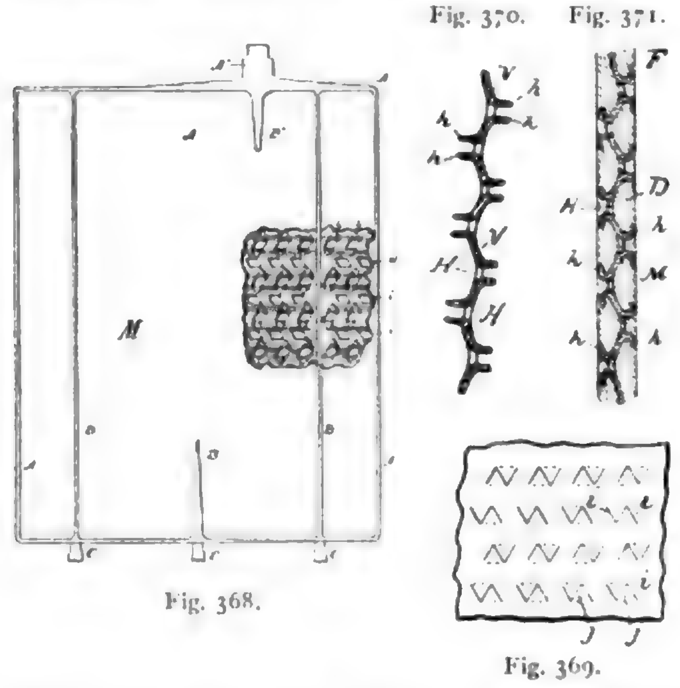


Fig. 368. Fig. 369. Fig. 370. Fig. 371.

werden genügend leicht gemacht, so dass sie sich dabei strecken können. Die Oberfläche der aktiven Masse liegt in einer Ebene mit den äusseren Flächen der gebogenen Lappenteile. (Amer. P. 649998 vom 30. Sept. 1899; Patentschrift mit 5 Fig.)

Die **Sammlerelektrode mit Masseträger aus Isolierstoff**[1]) von William Moore Mc Dougall unterscheidet sich von den bekannt gewordenen Elektroden dieser Art dadurch, dass der in bekannter Weise gabelartig gestaltete Stromableiter in den aus einem Stück bestehenden gitterartigen Masseträger eingesteckt und darauf in den Gitteröffnungen des Masseträgers breit gedrückt ist, wodurch einesteils eine Vergrösserung der Oberfläche des Stromableiters, andernteils eine sichere Befestigung des letzteren in dem Masseträger erzielt wird. In Fig. 372, 373 und 374 ist der Masseträger in Ansicht und Schnitt nach den Linien 1-1 und 2-2 der Fig. 372 dargestellt. Die Fig. 375 und 376 geben eine Ansicht des Stromleiters vor und nach dessen Einsetzung in den Masseträger, während Fig. 377 einen Querschnitt eines Teiles der Elektrode nach dem Einbringen der wirksamen Masse zeigt. Der Masseträger wird aus geeignetem, nicht leitendem Stoff, zweckmässig einer Mischung von Kautschuk und Holzkohlenpulver, in einem Stück hergestellt und mit Gitteröffnungen *A* versehen. Die wagerechten Stege *B* werden mit senkrechten Kanälen *L* versehen, durch die der Stromleiter mit seinen Zinken b^1 gesteckt wird, während der Teil *b* in die Nut *N* zu liegen kommt und mit Asphalt oder anderer nicht leitender Masse eingekittet wird, um ihn vor dem Elektrolyten zu schützen. Die innerhalb der Queröffnung *A* freiliegenden Teile b^2 der Stäbe b^1 (vergl. Fig. 376 und 377) werden dann flach ge-

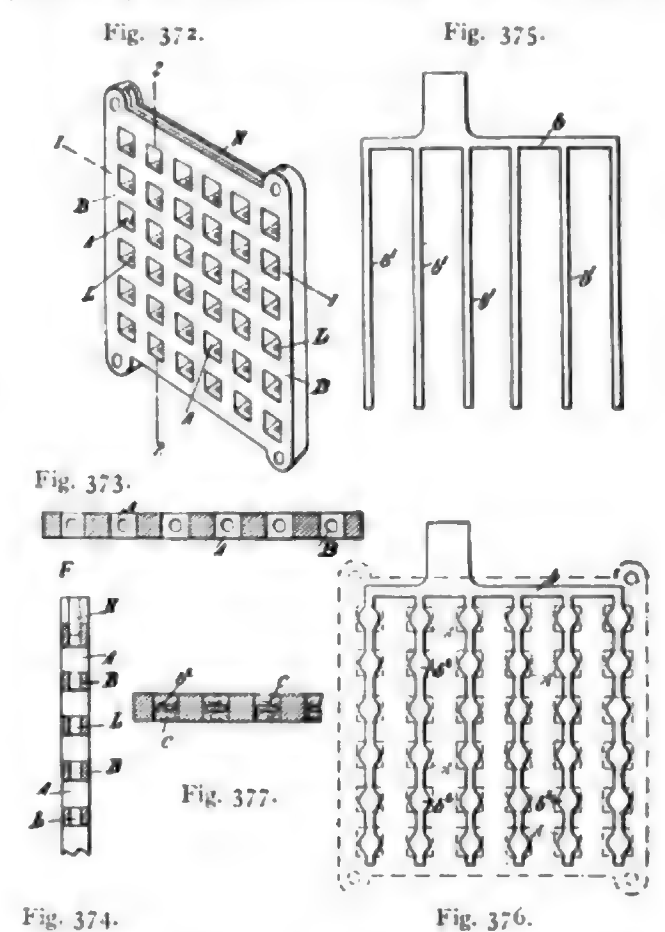


Fig. 372. Fig. 373. Fig. 374. Fig. 375. Fig. 376. Fig. 377.

drückt oder sonstwie verbreitert, um eine Verschiebung des Leiters im Rahmen zu verhindern und ihn genau in seiner Lage festzuhalten. Darauf wird die wirksame Masse *c* (Fig. 377) in bekannter Weise von beiden Seiten der Platte in die Queröffnungen *A* eingebracht und fest gegen die Oberfläche der dazwischen liegenden Bleilage gepresst, so dass die Masse sich um die Bleiteile überall gleichmässig verteilt, an den vom Metall nicht ausgefüllten Teilen der Queröffnungen zusammenhängt und sich so fest in ihrer Lage hält. Zur Herstellung des nicht leitenden Plattenteiles bringt man zweckmässig ein Stück der Kautschuk-Holzkohlenplatte von der Grösse des gewünschten Plattenteiles in noch knetbarem Zustande in eine passende Form und stanzt die Queröffnungen *A* aus. Beim Anlangen der Stanzen an ihrem Hubende befinden sich ihre den Kanälen *L* entsprechenden Durchbrechungen in einer solchen Lage, dass durch sie hindurch die seitliche Ein-

[1]) Vgl. dazu C. A. E. S. 222.

Digitized by Google

führung einer zweiten Stanze von der Gestalt des Stromleiters stattfinden kann, um die senkrechten Kanäle L und die Nut N zu bilden. (D. P. 110929 vom 20. Juni 1899.)

Eine in einem vollständig geschlossenen porösen Gefässe angebrachte, mit formbarer Masse versehene Elektrode will Eduard Perrot derart konstruieren, dass er in ein längliches, poröses, dünnes Bimssteingefäss, das von allen Seiten geschlossen und mit Kontaktleiter versehen ist, durch eine unterhalb des Deckels angebrachte provisorische Öffnung staubförmige Metalloxyde hineinfüllt, das Gefäss luftdicht verschliesst und vor der Ladung in einem schwach angesäuerten Wasserbade so lange liegen lässt, bis die Flüssigkeit aufgesaugt und eine formbare aktive Masse entstanden ist, und der Raum oberhalb der aktiven Masse mit Flüssigkeit gefüllt wurde. (Ungar. P. 18425 vom 20. Dez. 1899.) B.

Das Verfahren zur Darstellung einer festen und sehr porösen Sammlermasse von Philipp Friedr. Carl Stendebach und Friedr. Max Heinrich Reitz besteht im wesentlichen darin, dass zur aktiven Masse ausser den üblichen Bindemitteln noch Zucker resp. Zuckersyrup beigemengt wird. Die Beimengung geschieht vor dem Pressen zu Platten, resp. vor dem Einführen der Substanz in die Behälter. Soll das Formen der Platten sofort geschehen, so werden die an der Luft getrockneten Platten vor dem Formieren in Leinöl getaucht, damit die Säure nicht in die Poren dringe, und die Masse nicht zerfalle. (Ungar. P. 17279 vom 17. Sept. 1899.) B.

Auffrischung älterer Vorschläge. D. Schriftl.

Über die **thermoelektrischen Eigenschaften verschiedener Legierungen** hat Émile Steinmann Untersuchungen angestellt. Er sucht daraus allgemeine Gesetzmässigkeiten herzuleiten. Nickel hat selbst in kleinen Beimengungen die Eigenschaft, die Kurve der E. M. K. der Legierungen der des Nickels zu nähern. (Acad. de Sciences 14. 5. 00; L'Industrie électrique 1900, Bd. 9, S. 263.)

Accumobilismus.

Zur Berechnung und Prüfung von Automobilen leitet Dr. W. Kummer auf elementarem Wege einige Formeln ab, die gewisse Beziehungen zwischen den Konstanten des Accumulators, des Automobils und der zu durchfahrenden Bahn liefern und die zwei Hauptaufgaben in der Konstruktion von Automobilen für jeden speziellen Fall zu lösen gestatten, nämlich erstens die Frage nach der Beschaffenheit des Accumulators, der ein bestimmtes Automobil auf gegebener Bahn bei vorgeschriebener Last und Geschwindigkeit zu bewegen hat, und zweitens nach der Beschaffenheit des Automobils, das von einem gegebenen Accumulator auf gegebener Bahn mit vorgeschriebener Geschwindigkeit befördert werden kann. Verf. geht aus von der bekannten Traktionsformel $L = P \cdot v \cdot \frac{f + s}{\eta} \cdot 0{,}273$, in der

L = die Leistung des Accumulators in Watt,
P = das Gesamtgewicht des Automobils (incl. Nutzlast) in kg,
v = die Geschwindigkeit des Automobils (Kilometer/Std.),
f = den Traktionskoeffizienten der Bahn,
s = tg α die Steigung der Bahn, und
η = den Wirkungsgrad des Automobils $\frac{\text{Energie am Radumfang}}{\text{Energie an den Klemmen d. Accumulators}}$

bedeutet.

Definiert man noch K_L als den Leistungskoeffizienten des Accumulators, $= \frac{L}{p}$, in Watt/kg ausgedrückt, und $K_A = K_L \cdot T$ als Arbeitskoeffizienten, in Wattstd./kg, wobei p das Gewicht des Accumulators, T die Fahrzeit des Wagens während vollständiger Entladung des Accumulators, N die Länge des während T zurückgelegten Weges darstellt, so erhält man aus obiger Formel die Gleichung:

$$P \cdot N = p \cdot \frac{K_A \cdot \eta}{f + s} \cdot 0{,}367,$$

die für konstantes p, K_A, η und $(f + s)$ den Zusammenhang zwischen P und N darstellt, d. h. angiebt, wieviel km weit irgend ein Automobilgewicht unter sonst bestimmten Verhältnissen befördert werden kann. Mit welcher Geschwindigkeit sich diese Kilometerzahl zurücklegen lässt, hängt offenbar davon ab, welche Kapacität die anzuwendende Batterie bei einer bestimmten Energieabgabe, d. i. ungefähr bei einer konstanten Entladungsstromstärke, besitzt.

Denn da $v = \frac{N}{T}$ und $T = \frac{K_A}{K_L}$ ist, folgt

$v = N \cdot \frac{K_L}{K_A}$, wo der Zusammenhang zwischen K_L und K_A für jedes Plattensystem durch eine „Zustandsgleichung" dargestellt wird, etwa nach der bekannten Formel $K_A \cdot K_L^n = C$, wo n und C Konstante sind. Verf. veranschaulicht diese Abhängigkeit an einem bestimmten Beispiel (p = 750 kg, P = 2250 kg, $\eta = 0{,}70$, $f + s = 0{,}025$) graphisch durch nebenstehende Fig. 378, in der die ungeklammerten Zahlen für Ordinaten und Abscissen die Wattstunden bezw. Watt pro kg bedeuten, während in Klammern die zugehörigen Kilometerzahlen N bezw. Geschwindigkeiten v hier beigefügt seien. Die Voraussetzung konstanter Koef-

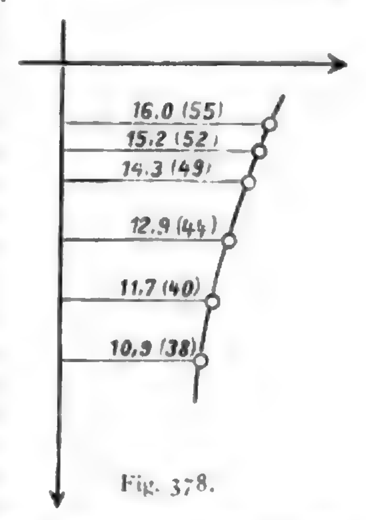


Fig. 378.

Digitized by Google

fizienten ($f + s$) wird im allgemeinen nur für den Verkehr auf gewöhnlichen unbeschienten Strassen der Berechnung zu Grunde zu legen sein. Für Wagen auf bestimmten beschienten Bahnen wird man die gesamte Strecke zweckmässig in Sektionen einteilen müssen, innerhalb der die verschiedenen Grössen ($f + s$) als konstant gelten können. (Elektrotechnische Zeitschrift 1900, Bd. 21, S. 346.)

N.

Die Verwendung der Elektricität für Motorfahrzeuge wird nach H. S. Hele-Shaw bedingt durch die Lebensdauer und die Kapacität der Batterie. Die Vorzüge eines Accumulators sollten beurteilt werden nach dem Zustande, in dem er nach sechsmonatlichem täglichen Gebrauch auf einem Motorfahrzeug ist. Die dabei vorkommenden plötzlichen starken Entladungen dehnen die Gitter aus und lockern die Paste. Diese wird dann durch die Bewegung der umgebenden Säure ausgewaschen und verursacht durch ihre Suspension zwischen den Platten innere Kurzschlüsse. Die nicht von Säure bedeckten Teile der Gitter dehnen sich durch übermässige Erhitzung so stark aus, dass sie sich nie wieder so weit zusammenziehen können, um guten Kontakt mit der zurückgebliebenen Paste zu erlangen. Herausspritzen von Säure bedingt viel mehr Verlust, als man im allgemeinen denkt. Die Parallelschaltung der Zellen hat den schweren Nachteil, dass, wenn eine Zelle an einer Seite unwirksam wird oder ihre Polarität umkehrt, die an der andern Seite Energie zur Wiederherstellung des Gleichgewichts hergiebt. Englische, französische und amerikanische Prüfungen beweisen, dass nach sechsmonatlicher Benutzung selbst bei sorgsamster Überwachung die positiven Platten frisch gepastet oder erneuert werden müssen, was mindestens den fünften Teil der ursprünglichen Kosten verursacht. In vielen Fällen sind die Zellen bei gewöhnlichem Gebrauch nach dieser Zeit oder schon früher sogar praktisch wertlos geworden. Mit Dampf oder Öl kann die Elektricität nur in Wettbewerb treten, so lange nicht mehr als 64 km von einer Ladung und keine grössere Geschwindigkeit als 16 km/Std. verlangt wird. Darüber hinaus vergrössert sich das tote Gewicht zu sehr und sind übermässige Entladebeanspruchungen notwendig. Dass bisher keine elektrischen Motorfahrzeuge für schweren Gütertransport praktisch in Benutzung gekommen sind, ist aus mehreren Gründen zu bedauern. Jedes der vier Räder eines Lowrys kann leicht betrieben werden; die Motoren und Batterien können so angeordnet werden, dass die ganze Plattform für die Waren frei bleibt. Das Accumulatorengewicht ist nicht in die gesetzliche Tara von 3 t mit einbegriffen. Die geringe notwendige Geschwindigkeit würde das Verhältnis des Batteriegewichts zum gesamten rollenden Gewichte niedrig zu halten gestatten. Die Erfahrung hat gezeigt, dass bei einem auf Batterien, Fahrzeug und Ladung gleichmässig sich verteilenden Gesamtgewicht von 1 t man mit einer Ladung etwa 77 km bei 13 km Std. Geschwindigkeit, dagegen nur etwa 38 km bei 24 km Geschwindigkeit zurücklegen kann. Graf von Chasseloup-Laubat hat beim Anfahren 75 km in 1 Stunde, dann 106 km zurücklegen können. Allerdings gingen dabei die Batterien zu Grunde. (Nach einem Vortrage vor der Institution of Mechanical Engineers im Auszuge aus The Electrician 1900, Bd. 45, S. 364.)

Automobilen als Einnahmequelle für Centralstationen behandelt Elmer A. Sperry. Es ist jetzt gelungen, Accumulatoren herzustellen, die bei gleicher Kapacität nur ein Drittel so schwer sind wie früher. Zur Unschädlichmachung der Stösse des Fahrzeuges sollen die Plattenstützen oben elastisch gemacht werden, so dass sie wie ein Puffer wirken. (Electrical Review, N. Y. 1900, Bd. 36, S. 596 und 608.)

Die **Ursachen der Misserfolge der Londoner Electrical Cab Company** erörtert Carl Oppermann. U. a. waren keine Vorkehrungen getroffen, um die Accumulatoren gegen Stösse zu sichern und wurden die Sammler ohne Benutzung eines Amperemeters überbeansprucht. (The Electrical Engineer 1900, Neue Ser., Bd. 25, S. 919).

Ein **automobiles Pferd** hat Emile Langrenne erfunden. (Electr. Rev., N. Y. 1900, Bd. 36, S. 620).

Elektrische Boote in London. Justus Eck hat bei Versuchen mit Booten nach dem System Callow-Eck oder Vril sehr vorteilhafte Beziehungen zwischen der zurückgelegten Strecke und den Unterhaltungskosten der Batterie erhalten. Damit keine Zeit durch Ladung verloren gehe, solle man die Batterien auswechselbar machen und mit automatischen Anschlüssen versehen oder bei Fahrten mit längerer Aufenthaltsdauer an eine Elektricitätsquelle anschliessen. (L'Electricien 1900, 2. Ser., Bd. 19, S. 409.)

Ein vereinigtes Volt- und Amperemeter für elektrische Wagen und Strassenbahnen, das von O. Berend & Co., Basinghall-avenue, London E. C., in den Handel gebracht wird, beschreibt The Electrician 1900, Bd. 45, S. 380.

Berichte über Vorträge.

Über **Oxydations- und Reduktionsketten** sprach Dr. R. Luther vor der Ortsgruppe Frankfurt a. M. der deutschen elektrochemischen Gesellschaft. Wie für das Daniellelement gilt auch für die chemischen Ketten, bei denen das Elektrodenmaterial am Oxydations- und Reduktionsvorgange nicht beteiligt ist, die Regel, dass das Element um so stärker ist, je konzentrierter die durch den Strom verschwindenden, und je verdünnter die durch ihn entstehenden Stoffe sind. Beim Element Ferrosalz-Chromat wird die E. M. K. erhöht durch Verstärkung der reduzierenden Wirkung des ersteren durch Zusatz von Natriumacetat und durch Vergrösserung der Oxydationsfähigkeit des letzteren durch Beimischung von Säure. Ein Element stark saure Chromatlösung: alkalische Chromatlösung besitzt eine sehr erhebliche E. M. K. Der Strom wird indirekt durch die Neutralisation der Säure mit der Base geliefert. (Zeitschr. f. Elektrochem. 1900, Bd. 7, S. 19.)

Über die **Überschwefelsäure** lasen T. M. Lowry und J. H. West vor der Sitzung der Chemical Society vom 7. Juni. Sie arbeiteten zunächst rein chemisch mit Wasserstoffsuperoxyd und glauben danach das Entstehen von Überschwefelsäure, Überdischwefelsäure und Übertetraschwefelsäure annehmen zu müssen. Auf die Rolle der Überschwefelsäure im Accumulator soll später eingegangen werden.

Die **Entwicklung des Motorwagens für elektrische Strassenbahnen** behandelte Max Stobrawa in einem Vortrage vor der elektrotechnischen Gesellschaft zu Köln. Für

eine ausländische Strassenbahn hat „Helios" einen nahezu 15 m langen vierachsigen Wagen, der durch einen offenen Mittelperron in zwei Klassen geteilt wird, vorgesehen. Der Raum unterhalb des Perrons ist unter Benutzung der für die Versteifung des Rahmens nötigen Brückenkonstruktion gleichzeitig zur Aufnahme einiger Kästen mit Accumulatoren ausgebildet. Dadurch wird Belästigung der Fahrgäste durch Säuredämpfe ausgeschlossen und eine leichte Auswechselung der Kästen ermöglicht. (Nach Sonderabdruck.)

Berichte über Ausstellungen.

Commelin und Viau'sche Gasaccumulatoren unter Druck und leichte Hochspannungssammler, die von der Société des Accumulateurs électriques à gaz sous pression et des accumulateurs électriques légers à haute tension auf der Pariser Weltausstellung vorgeführt werden, beschreibt J. Blondin in L'Eclairage électrique 1900, Bd. 23, S. 452. Wer werden darüber einen Originalbericht bringen.

Auf der **International Tramways and Light Railways Exhibition**, die am 22. Juni in London eröffnet wurde, waren Accumulatoren der Electric Power Storage und der Chloridegesellschaft vertreten. Letztere führte einen Typ der für die Bradforder Strassenbahn gelieferten Zellen vor, erstere Typen mit positiven „K"-Platten. In derselben Abteilung war auch eine kleine 500 Volt-Batterie für Strassenbahngebrauch nach dem „Dresden"-System zu sehen. Dieses besteht darin, die Zellen ausserhalb der Stadt von der Oberleitung mit konstanter Spannung zu laden und ihnen in der Stadt den Strom zu entnehmen. (The Electrician 1900, Bd. 45, S. 360.)

Eindrücke von der Pariser Weltausstellung veröffentlicht M. U. Schoop. Zunächst werden kurze Bemerkungen über einige ausgestellte Accumulatoren gemacht. (Elektrot. Neuigk.-Anz. 1900, Bd. 3, S. 67.)

Über die **Wiener Automobil-Ausstellung** berichtet Karl Köfinger. Der von Theyer & Rothmund ausgestellte „Mylord" hat eine Primärbatterie mit regenerierbaren positiven Elektroden.[1]) Je sechs Elemente sind in einen durch Holztrog geschützten Ebonittrog eingebaut. Drei solcher Tröge befinden sich unter dem Rücksitz, drei weitere unter dem Lenkersitz. Die 36 Elemente haben bei 110 A. mittlerer Stundenleistung eine Gesamtspannung von über 80 V. Ein viersitziges Break von Neuhaus & Panér hat unter dem Lenkersitz und im Hintertheile 44 Titan-Accumulatoren, die durch Abheben der Sitze leicht zugänglich sind. Sie sollen für fünf Stunden Fahrt bei 25 km Stdn. Geschwindigkeit ausreichen. Eine besondere Batterie dient zur Erregung der Feldmagnete, die für beide Motoren zugleich dienen. Der Motorwagen der Allgemeinen Omnibus-Gesellschaft, der aus den Fabriken der Motorfahrzeug- und Motorenfabrik A.-G. in Berlin stammt, hat die Accumulatoren unter den Sitzen. Bei dem elektrischen Geschäfts- und Lastwagen der Maxwerke sind die durch Weichbleistreifen und Hartbleimuttern und -Bolzen verbundenen Zellen teils im Kutschbock, teils im Wagenkasten untergebracht. — Zündaccumulatoren für Automobilen stellten Robert Feilendorf, Wien, und Rudolf Stabenow, Prag-Zizkow aus. Die Titan-Accumulatorenwerke waren mit Zündzellen für Benzinautomobilen und mit Elektromobilbatterien vertreten. Sie scheinen schon Gefässe aus einer Weichgummikomposition zu verwenden. Die Celluloidzellen der Maxwerke, die in Einbau und Konstruktion originell sind, haben als positive Elektroden in kleinere Felder unterteilte Masseplatten. — Trockenelemente für Zündung hatte das Hydrawerk, Klosterneuburg, ausgestellt. (Elektrotechn. Anz. 1900, Bd. 17, S. 1741.)

[1]) Vgl. C. A. E. S. 149.

Verschiedene Mitteilungen.

Bei der **Vorrichtung zur zeitweisen elektrischen Beleuchtung mit einer Tauchbatterie** von Robert Schreiber ist eine Tauchbatterie mit einer Bremsvorrichtung derart verbunden, dass durch Hand Elektrodenplatten in Erregerflüssigkeit getaucht und durch die Bremsvorrichtung nach gewisser einstellbarer Zeitdauer selbstthätig wieder aus der Erregerflüssigkeit gehoben werden. In einem Gehäuse *a* (Fig. 379 und 380) befindet sich ein mehrzelliger Säure-

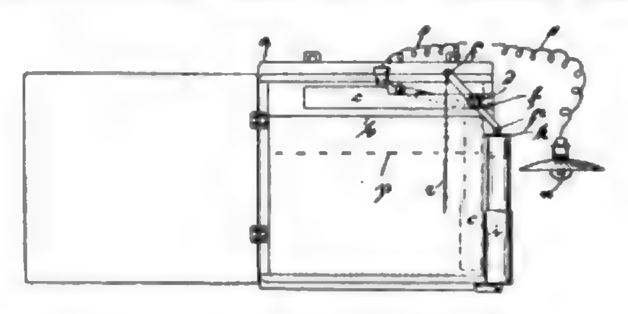


Fig. 379.

behälter *b* mit Erregerflüssigkeit *p*. Oberhalb des Behälters *b* sind mehrere Elektrodenpaare *c* bei *d* mittels Welle *e* drehbar gelagert. Mit dem vorderen Ende der Welle *e* fest verbunden ist der zweiarmige Hebel *f*, an dem bei f^1 eine Kette *r*, bei f^2 die Kolbenstange *g* der Schaltvorrichtung gelenkig befestigt ist. Diese Kolbenstange *g* trägt am unteren Ende die Kolbenscheibe *h*, die in dem mit Öl gefüllten Cylinder *i* gleiten kann. Der Verschlussdeckel *k* giebt der Kolbenstange *g* die erforderliche Führung. Zwischen Deckel *k* und Scheibe *h* ist eine Feder *l* angeordnet, die das Bestreben hat, die Kolbenscheibe *h* abwärts zu drücken und dadurch die Elektrodenplatten *c* aus der Erregerflüssigkeit *p* zu heben. Der Glühlampenhalter *m*, der am Gehäuse *a* befestigt ist, giebt einer elektrischen Glühlampe *n* Zuleitung und Befestigung. Die Leitungsschnur *o* dient dazu, um bei Bedarf die Lampe *n* auch entfernt vom Apparat aufhängen zu können. — Soll die Vorrichtung in Thätigkeit treten, so zieht man an der Kette *r*, wodurch die Elektroden *c* abwärts bewegt werden, in die Erregerflüssigkeit eintauchen und die Glühlampe zum Leuchten bringen. Gleichzeitig mit dem Eintauchen der Elektroden *c* hebt sich im Cylinder *i* die Kolbenscheibe *h*, wodurch die

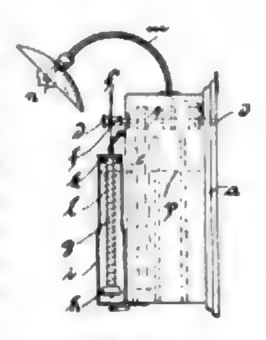


Fig. 380.

Feder *l* gespannt wird und beim Loslassen der Kette *r* nun bestrebt ist, die Scheibe *h* wieder abwärts zu drücken bezw. die Elektrodenplatten *c* aus der Erregerflüssigkeit zu entfernen. Dieses letztere Bestreben wird durch das im Cylinder *i* befindliche Öl und die Kolbenscheibe *h* auf Zeitdauer geregelt. Durch den erweiterten Ansatz des Cylinders *i* wird erreicht, dass die Elektrodenplatten nach der gewünschten Zeitdauer der Beleuchtung schnell aus der Erregerflüssigkeit gehoben werden, wodurch ein Schwanken der Beleuchtung vermieden wird. (D. P. 111014 vom 19. Mai 1899.)

Einen **Thermoelektromotor**, bei dem der die Drehung bewirkende, sowie der die Elektromagnete erregende Strom durch Thermoelemente erzeugt wird, beschreibt Carl Mayer. In beispielsweiser Ausführung zeigt Fig. 381 einen Vertikalschnitt, während Fig. 382 eine Seitenansicht mit teilweisem Schnitt veranschaulicht. Auf der in Rotation zu versetzenden Achse *a*, die entsprechend gelagert ist, und auf der die Riemscheibe *b* sitzt, ist ein grosses ringförmiges, in sich geschlossenes Thermoelement *c* aufgesetzt. Zu beiden Seiten sind die ger *n* des rotierenden Thermoelementes miteinander in Verbindung stehen. An dem Träger *n* ist ein Ring *o* und an diesem und dem Träger eine Reihe von entsprechend gekrümmten Ventilationsschaufeln *p* befestigt, die bei der Rotation des Thermoelementes *c* die Luft in der Richtung der Pfeile (Fig. 381) durchziehen und dadurch die inneren Lötstellen der Thermoelemente *c* und *e* kühlen. Das ringförmige, in sich geschlossene Thermoelement *c* erhält die aus der Zeichnung Fig. 383 (axialer Schnitt), Fig. 384 (Ansicht von links), Fig. 385 (Ansicht von rechts) ersichtliche Gestaltung. Danach besteht es aus einem in sich geschlossenen Ring, dessen eine Hälfte z. B. aus Eisen, die andere aus Nickel besteht, die in der Mitte bei *q* nach Einbringen des tragenden Eisenkerns, als Leiter der Kraftlinien, zusammengelötet, verschweisst oder sonst zweckentsprechend verbunden sind. Eine Schaltung des Thermoelementes im Sinne der Verbindung mehrerer Elemente ist hierbei nicht erforderlich. Was die die Feldmagnete erregenden Thermoelemente betrifft, so ist deren Bauart und Anordnung aus Fig. 386 ersichtlich. Wie oben schon erwähnt, sind die einzelnen Magnetpole mit ge-

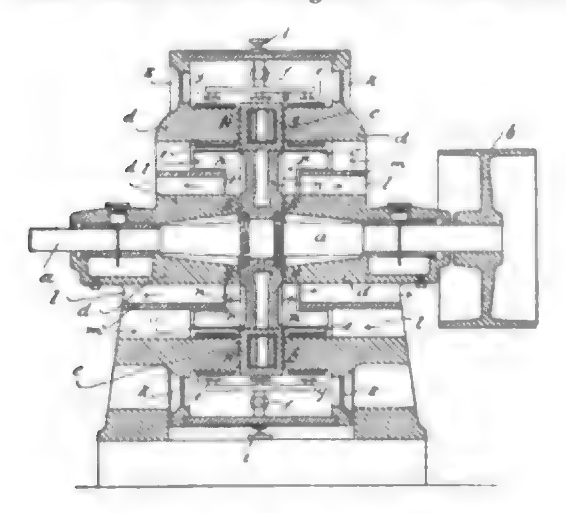


Fig. 381.

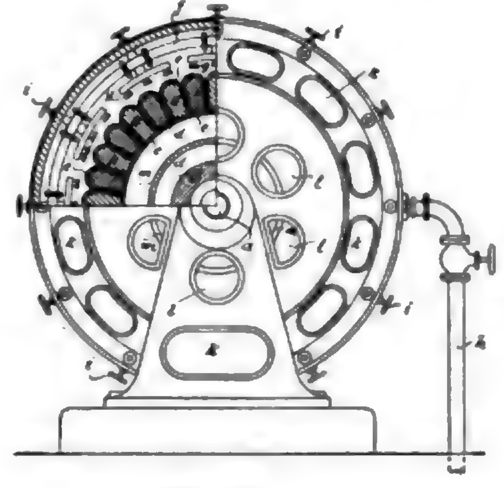


Fig. 382.

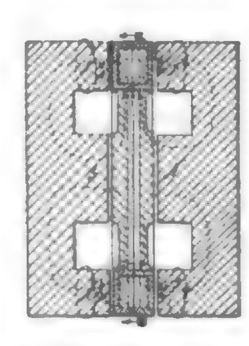


Fig. 387.

Feldmagnete *d* angeordnet, deren Pole sich bei *N* und *S* befinden. Zur Erregung der Feldmagnete dienen ebenfalls Thermoelemente. Die einzelnen Magnetpole sind zu diesem Zwecke mit geschlossenen Thermoelementen *e* umgeben, in denen allen der Strom nach derselben Richtung geht. Zur Erhitzung der einen Lötstelle der Thermoelemente, und zwar sowohl des ringförmigen Hauptelementes *c*, als auch der die Feldmagnete erregenden Elemente *e* dient eine rund um diese Elemente herumgehende (z. B. Gas-) Feuerung. In einen um den Elektromotor angeordneten Ringraum geht ein Gasrohr *f*, von dem eine Reihe von Gasdüsen *g* ausläuft, die möglichst gleichförmig über das Ringthermoelement und die Erregerelemente verteilt sind. Die Gaszufuhr erfolgt durch das Rohr *h*. Es kann sowohl die Zahl der brennenden Flammen als auch die Grösse der Flammen durch von aussen zu bewegende Handräder *i* für die Gashähne geändert bezw. den Verhältnissen angepasst werden. In dem den Motor umgebenden Gehäuse sind Schaulöcher *k* angeordnet. Längs den erwähnten gegenüberstehenden Lötstellen wird durch eine Ventilationsvorrichtung ständig frische Luft geführt. In den Feldmagneten ist eine Reihe von Aussparungen *l* für den Durchgang der Kühlluft angeordnet. Durch einen Ventilationskranz *m* sind diese Durchgänge in zwei Teile geteilt, die nächst dem Trä-schlossenen Thermoelementen *e* umgeben, in denen allen der Strom nach derselben Richtung geht. Auch hier sind die Thermoelemente durchaus nicht miteinander verbunden oder geschaltet. — Die Wirkungsweise des Motors beruht auf dem unter dem Namen der Faradayschen Scheibe bekannten Prinzip, demzufolge ein Stromkreis, der zwischen den Polen eines Magneten angeordnet ist, dahin strebt, sich relativ zu letzteren zu bewegen, so dass, je nachdem welcher Teil beweglich gelagert ist, bei feststehenden Feldmagneten der Stromkreis rotiert, während bei feststehendem Stromkreis die Feldmagnete rotieren. Bei der dargestellten Ausführungsform des vorliegenden Thermoelektromotors ist zur besseren Ausnutzung des auf beiden Seiten des Ringelementes fliessenden Stromes ein doppeltes Magnetfeld angeordnet, dessen Polarität der Stromrichtung entsprechend selbstverständlich verschieden ist, so dass die dargestellte Ausführungsform des Thermoelektromotors als eine doppelte Unipolarmaschine erscheint (Fig. 387). — Die Wirkungsweise dieses Thermoelektromotors ist nun folgende: Durch die Erhitzung der Thermoelemente *e* und *c*, die an der entgegengesetzten Lötstelle gekühlt sind, entsteht in ihnen ein elektrischer Strom. Der in den Elementen *e* erzeugte Strom erregt die Feldmagnete, die, auf den in dem Thermoelement *c* erzeugten Strom einwirkend, eine Drehung

Digitized by Google

dieses Elementes veranlassen, die auf die Achse *a* übertragen wird. Durch den Gang des Motors tritt gleichzeitig auch der Ventilator *p* in Wirksamkeit, der die Kühlung der Thermoelemente an der einen Lötstelle fördert, so dass die Temperaturdifferenz der beiden Lötstellen eine möglichst hohe ist. Je schneller der Motor läuft, desto kräftiger ist die Kühlung. Der Grad der Erwärmung kann durch die Regulierung der Brenner innerhalb bestimmter Grenzen festgelegt werden, um eine gleichmässige entsprechende Kraft des Motors zu erzielen. Da in dem Thermoelement *c* unzweifelhaft bei Erhitzung der einen Lötstelle und Kühlung der anderen ein Strom entstehen muss, und dieses zwischen den Polen der Feldmagnete beweglich gelagert ist, so muss naturgemäss eine Drehung des Stromkreises bezw. des Thermoelementes *c* stattfinden. Die Richtung des Stromes in dem Thermoelement ist für die Wirkungsweise gleichgültig und hat nur auf die Drehungsrichtung des Motors Einfluss, ohne die Wirkung

Fig. 384. Fig. 383. Fig. 385.

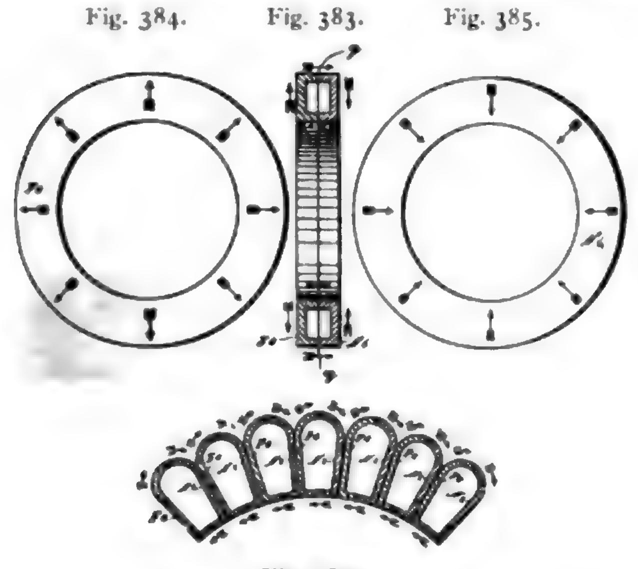


Fig. 386.

selbst in Frage zu stellen. — Das eine grosse Thermoelement *c* kann durch eine Reihe kleinerer Elemente, die entsprechend vereinigt sind, ersetzt werden. Es kann ferner sowohl das Thermoelement *c* feststehend und die Feldmagnete drehbar angeordnet sein; auch können beide Teile drehbar sein, die sich sodann in entgegengesetzter Richtung bewegen. Die Erregung der Feldmagnete kann statt durch Thermoelemente auch in anderer Weise, z. B. durch von einem Zweigstrom des Thermoelementes *c* durchflossene Drahtwindungen, erfolgen; auch könnten hierzu eigene Anordnungen getroffen werden. Die Anordnung der Kühlung der Lötstellen wird sodann entsprechend der übrigen Einrichtung hergestellt, und könnten z. B. dafür eigene Ventilatoren vorgesehen werden. Ferner kann die erhitzte Lötstelle an der Innenseite und die gekühlte an der Aussenseite sich befinden; auch kann sie umwechselbar angeordnet sein. Auch kann der Motor derart angebracht werden, dass dem einen Stromkreis direkt Strom zugeführt wird, der mit dem Thermostrom in Kombination tritt und dadurch oder infolge von Induktion Wechselwirkungen hervorruft. Dabei kann dieser Thermoelektromotor beliebiger Stromart angepasst werden. (D. P. 109570 vom 7. Februar 1899.)

Der **Accumulator**, den die Compagnie française des accumulateurs „Union" in Neuilly-sur-Marne fabriziert, ist der Majertsche. Eine Beschreibung giebt L'Electricien 1900, 2. Ser., Bd. 19, S. 391.

Die **Verteilung der elektrischen Energie in Paris** am 1. Januar 1900 behandelt ausführlich J. Laffargue. Die 1885 installierte Gruppe der Usine municipale d'électricité de l'Hôtel de Ville hat eine Accumulatorenbatterie von 600 A.-St. Die Usine municipale d'électricité du Champ de Mars besitzt zwei Batterien der Société pour le travail électrique des métaux von 67 Elementen mit 2000 A.-St.; die Anlage des Parc des Buttes-Chaumont eine 55zellige Batterie von 328 A.-St.; die der Bâtiments des emprunts 55 Sammler mit 300 A.-St.; die der École Boulle Accumulatoren nach Dujardin. — Von den Anlagen der Compagnie Continentale Edison hat die Station Drouot zwei Batterien mit 60 Elementen auf Spannung der Société pour le travail électrique des métaux, Kapacität 2200 A.-St., Höchststrom 650 A. Unterstation Saint-Georges: zwei Batterien mit 74 Tudor-Zellen auf Spannung, 2500 A.-St., Höchststrom 700 A. Unterstation Parisiana: zwei Tudor-Batterien von 74 Zellen, 3500 A.-St., Höchststrom 1100 A. — Unter den Anlagen der Société anonyme d'Eclairage Electrique du Secteur de la Place Clichy hat die Centralstation von Accumulatoren der Société pour le travail électrique des métaux zwei Batterien von 250 Elementen mit 1800 A.-St. bei 150 A. und eine Batterie von 250 Elementen mit 2300 A.-St. bei 700 A., ferner zwei Batterien von 260 Tudor-Zellen mit 2800 A.-St. bei 700 A. — Compagnie Parisienne de l'Air Comprimé: Unterstation Saint-Roch: zwei Batterien von 280 Tudor-Elementen mit 2000 A.-St. bei 600 A. Höchststrom; eine Batterie von 280 Laurent-Cély-Zellen mit 880 A.-St. bei 300 A. Unterstation Mauconseil: drei Batterien Laurent-Cély mit je 280 Zellen von 2600 A.-St. bei maximal 900 A.; eine Batterie von 450 A. Unterstation rue de Sévigné: drei Batterien von je 280 Laurent-Cély-Sammlern mit 2000 A.-St. bei 300 A. — Die Société Anonyme d'Eclairage et de Force par l'Electricité gebraucht Accumulatoren der Société pour le travail électrique des métaux. Von diesen haben die Stationen Bondy und des Filles-Dieu je eine Batterie von 65 Elementen mit 5000 A.-St. und 1000 A. Normalentladestrom; die Station de la Gare du Nord 68 Elemente mit 5000 A.-St. bei 1000 A.; die Station Barbès 70 Elemente mit 3300 A.-St. bei 500 A.; die Station de la Villette 67 Elemente mit 1400 A.-St. bei 500 A.; die Station des Abattoirs et Marchés aux Bestiaux de la Villette 65 Elemente mit 200 A.-St. bei 400 A. — Die städtische Anlage in den Halles centrales hat zwei Batterien mit 72 Accumulatoren der Société pour le travail électrique des métaux von 2000 A.-St. — Die in Accumulatoren installierte Kraft betrug 1899 in Kw bei der Compagnie Continentale Edison 4220 (einschl. Maschinen), bei der Société d'Eclairage et de Force 600, bei der Compagnie Parisienne d'Air Comprimé et d'Electricité 2200, bei der Société du Secteur de la Place Clichy 2100. (L'Industrie électrique 1900, Bd. 9, S. 179.)

Die **Anwendung der Elektricität an Bord der deutschen Kriegsschiffe.** Das hier besonders Interessierende der vom Pressausschuss des Elektrotechnischen Vereins in Kiel herausgegebenen Schrift wurde schon durch unseren Originalartikel auf S. 229 bekannt.

London. Elektrischen Bootsverkehr auf der Themse richteten schon 1889 Immisch & Co. ein. Er hat

Digitized by Google

langsam aber ständig zugenommen und erfreut sich nach einer Broschüre der Immisch Electric Launch Co. immer steigender Beachtung.

New York. Auf der Jahresversammlung der Electric Storage Battery Cy. wurden u. a. folgende Vorträge gehalten: Bruce Ford, Charakteristika von Normal-Elementen; Albert Tayler, die Anwendung der Chlorid-Accumulatoren in Einzelanlagen; R. C. Hull, die Handhabung der Batterien bei Benutzung auf weite Entfernung, für grosse Geschwindigkeit und im Eisenbahndienst.

Geschäftliche und Handelsnachrichten.

Berlin. Die Firma Paul Firchow Nachfgr., W., Kurfürstenstr. 146—147, sandte uns ihre mit Preisverzeichnis verbundene Broschüre über Kontaktuhren und Fernschalter, sowie deren Anwendung für automatische Strassen-, Treppen- und Effektbeleuchtung zu.

Bremen. Eingetragen: Gas- und Elektricitätswerke Cölleda A.-G., Grundkapital 120000 Mk.

— Eingetragen: Gas- und Elektricitätswerke Schiffweiler A.-G., Grundkapital 200000 Mk.

Brüssel. Reingewinn der Eclairage électrique de St. Pétersbourg 18236 Rubel.

Dresden. Erloschen: Allgemeine Elektricitätswerke Dresden C. Robert Schmieder.

Grays Thurrock. Der Magistrat wünscht Angebote auf eine Batterie zum 9. August.

Jersey City. In der Sitzung der Electric Vehicle Cy. am 20. Juni soll der Antrag auf Übernahme der vereinigten Columbia and Electric Vehicle Cy. und der New Haven Carriage Cy. und auf Erhöhung des Aktienkapitals von 12 auf 18 Mill. $ gestellt werden.

London. Eingetragen: Premier Electric Lamp Cy. Ltd., Kapital 100000 £. — Electrical Testing Laboratories Ltd., Kapital 3000 £.

— Die Atlas Carbon and Battery Cy. bringt ein neues Trockenelement „Dania" auf den Markt, das sehr geringen inneren Widerstand und eine hohe Leistung haben soll.

— Die Electric Power Storage Cy. erhöht ihre Listenpreise um 5 % wegen der andauernden Preissteigerungen der Rohmaterialien, besonders des Bleies. — Der Gewinn im letzten Jahre beträgt 5309 £, wozu 555 £ vom Vorjahre kommen. Es soll eine Dividende von 5 % gezahlt und 258 £ vorgetragen werden. Die Nachfrage wächst von Jahr zu Jahr, und die kürzlich erfolgte Erweiterung des Werkes wird voll ausgenutzt. Es liegen mehr Aufträge als je vor. Die neu eingeführte Type für Strassenbahn- und Kraftcentralen hat Beifall gefunden.

München. Reingewinn der Bayerischen Elektricitätsgesellschaft Helios 10126 Mk.

New York. Neue amerikanische Firmen: The Massachusetts Power Cy., Jersey City, N. J., Kapital 750000 $. — The Corporate Investment Cy., Trenton, N. J., Kapital 2 Mill. $. — The Altha Automobile & Power Cy., New York City, Kapital 500000 $. — The United Storage Battery Cy., Jersey City, N. J., Kapital 500000 $.

— Zur Übernahme des Eigentums des General Electric Automobile Cy. in Philadelphia soll eine neue Gesellschaft mit 3 Mill. $ Kapital gebildet werden.

Nürnberg. Das voll eingezahlte Aktienkapital der Elektricitäts-A.-G. vorm. Schuckert & Co. beträgt nach der Bilanz vom 31. März d. J. 42 (i. V. 28) Mill. Mk. Von dem Geschäftsgewinn für 1899/1900 in Höhe von 12608249 Mk. entfallen auf das Hauptgeschäft 10532923 (i. V. 7617863) Mk. und auf die Zweiggeschäfte 2075326 (i. V. 1441643) Mk.

Paris. Neue französische Firma: Société parisienne pour l'industrie des chemins de fer et des tramways électriques, 57 rue de la Chaussée-d'Antin, Kapital 25 Mill. Frcs.

Saalfeld. Die Deutschen Accumulatorenwerke haben ihren Betrieb eingestellt.

Patent-Listen.

Deutschland.

Anmeldungen.

Kl. 21c. B. 26261. Verfahren zur Herstellung poröser Bleiplatten. Richard Bauer, Klepzig b. Köthen. — 25. 1. 00.

„ 21b. A. 6985. Sammlerelektrode; Zus. z. Pat. 104243. Accumulatoren- und Elektricitätswerke A.-G. vorm. W. A. Boese & Co., Berlin, Köpenickerstr. 154. — 6. 3. 00.

Erteilungen.

Kl. 21b. 113725. Sammlerelektrode. Th. Bengough, Toronto, Canada. — 22. 7. 99.

„ 21b. 113726. Verfahren zur Herstellung positiver Elektroden für Stromsammler mit unveränderlichem Elektrolyt. E. W. Jungner, Stockholm. — 26. 8. 99.

„ 21b. 113727. Verfahren zur Herstellung der Bleiumrahmung bei aus einzelnen Bleistreifen bestehenden Elektroden durch Umgiessen von flüssigem Blei. R. J. Gülcher, Charlottenburg, Kantstr. 18. — 30. 11. 99.

Gebrauchsmuster-Eintragungen.

Kl. 21. 136566. Kragen- oder rippenartige Vorsprünge an den Zwischenstücken zur gegenseitigen Befestigung und Isolierung von Elektrodenplatten. Karl Krebs, Mariendorf b. Berlin. — 24. 3. 00. — K. 12038.

„ 21. 136577. Elektrodenstab für Accumulatoren mit einer festen, durch konische, nichtmetallische Massebehälter gehenden Kontakt- und Entgasungsleitung. Paul Schäfer, Bromberg, Bahnhofstr. 19. — 10. 5. 00. — Sch. 11028.

„ 21. 136628. Trockenelement mit Glycerinabschluss. Paul Strache, Leipzig, Kirchstr. 83. — 15. 5. 00. — St. 4104.

Verlängerung der Schutzfrist.

Kl. 21. 79186. Batterieverschluss u. s. w. Franz Kohout, Potsdam, kl. Exerzierplatz 4. — 28. 6. 97. — K. 6964.

„ 21. 79582. Elektrische Grubenlampe u. s. w. Berliner Accumulatoren- und Elektricitäts-Gesellschaft m. b. H., Berlin. — 24. 7. 97. — S. 3605.

Digitized by Google

Dänemark.

Zusammengestellt von Alfred J. Bryn, Ingenieur und Patentanwalt, Christiania.

Erteilungen.

3175. Galvanische Batterie mit atmosphärischer Luft als Depolarisationsmittel. Société d'Étude des piles électriques, Paris. — 12. 6. 00.

England.

Anmeldungen.

11097. Verbesserungen an elektrischen Accumulatoren oder Sekundärelementen und in ihrer Herstellung. Henry Woodward, Birmingham. — 19. 6. 00.

11260. Verbesserungen an elektrischen Accumulatoren und an Elektroden dafür. Alberto Tribelhorn, London. — 21. 6. 00.

11358. Verbesserungen an Sekundärelementen. Henry Uppleby Wollaston und Thomas Vaughan Sherrin, London. — 22. 6. 00.

11571. Verbesserungen an Elementenpräparaten. Henry Blumenberg jr., London. — 26. 6. 00.

11861. Verbesserungen an Sekundärelementen. Rankin Kennedy, London. — 30. 6. 00.

Angenommene vollständige Beschreibungen.

1899:

12730. Galvanisches Element. Offenbroich & Rockel.

12962. Elektrisch betriebene Fuhrwerke. Northey & Electric Motive Power Co., Ld.

17410. Elektrische Accumulatoren. Haddan (Erf. Goldstein).

22807. Fabrikation von Bleisuperoxyd und seine Anwendung auf elektrische Sammler. Beckmann.

21470. Automatische Ladeeinrichtung für elektrische Motorfahrzeuge. Mühlberg.

1900:

8300. Zweiflüssigkeits-Primärelemente und ihre Regeneration. Johnson (Erf. Dercum).

8586. Galvanisches Element. Albert Charles Martin.

Frankreich.

Zusammengestellt von l'Office H. Josse, Paris, 17 Boulevard de la Madeleine.

296934. Vervollkommnungen an Accumulatorelektroden. Crozet, Lyon. — 5. 2. 00.

297469. Vervollkommnungen an Sekundärelementen oder Accumulatoren. Welford. — 21. 2. 00.

297635. Herstellungsmethode für Accumulatorelektroden. Hailmann. — 27. 2. 00.

297675. Elektrischer Accumulator mit Elektroden regelbarer Spannung. Gumiel. — 28. 2. 00.

Italien.

124. 139. Accumulatorenträger mit Rippen, und Verfahren zu ihrer Herstellung. Majert, Berlin. — 31. 3. 00. — Verlängerung auf 12 Jahre. (21. 6. 00.)

124. 159. Verbesserungen an Sekundärelement-Elektroden oder neuer elektrischer Accumulator. Gabitti und Da Souza, Turin. — 21. 6. 00.

124. 192. Vervollkommnungen in der Herstellung, der Behandlung, der Wiederbelebung und neue Anwendung von Sekundärelementen und Massen dafür. Sperry, Cleveland (V. St. A.). — 26. 3. 00.

Norwegen.

Zusammengestellt von Alfred J. Bryn, Ingenieur und Patentanwalt, Christiania.

Anmeldungen.

12153. Accumulatorbatterie. C. E. Lee, London.

12315. Negative Elektrode für Accumulatoren mit unveränderlichem Elektrolyte. E. W. Junger, Stockholm, Schweden.

12014. Galvanisches Primär- oder Sekundärelement. E. W. Junger, Stockholm.

12392. Elektrischer Accumulator. R. Goldstein, Berlin.

Österreich.

Zusammengestellt von Ingenieur Victor Monath, Patentanwalt, Wien I, Jasomirgottstrasse 4.

Anmeldungen.

Kl. 21. Neuer Hochspannungsaccumulator. Schweizerische Accumulatorenwerke Tribelhorn A.-G., Zürich, — 16. 6. 00.

„ 21. Verfahren zur Herstellung von Accumulatoren ohne Pastillage. Armand Farkas, Paris. — 21. 6. 00.

„ 21. Elektrodenplatte für elektrische Sammler. Arvid Reuterdahl, Providence (V. St. A.). — 23. 6. 00.

„ 21. Accumulatorenlampe. Richard von Horvath und Dr. Stefan Hagy Ristic, Wien. — 23. 6. 00.

Auslegungen.

Kl. 21. Verfahren zur Herstellung von Sammlerplatten. Bleioxyde werden mit destilliertem Wasser zu Platten geformt und diese Platten nach vollständigem Trocknen in verdünnte Schwefelsäure getaucht. Dr. Zdislaw Stanecki, Lemberg. — 13. 12. 99.

Erteilungen.

Kl. 21. 1699. Sammlerelektrode. Hirschwanger Accumulatorenfabriksgesellschaft Schoeller & Co., Hirschwang. — 1. 3. 00.

„ 21. 1690. Erregerflüssigkeit für galvanische Batterien. Henry Blumenberg jun., Wakefield, Grafschaft Westchester, Staat New York. — 1. 2. 00.

Schweden.

Zusammengestellt von Alfred J. Bryn, Ingenieur und Patentanwalt, Christiania.

Anmeldungen.

Anordnungen der Elektroden für Accumulatoren. P. Menssier und C. Alker, Brüssel. — 5. 12. 98.

Erteilungen.

11132. Darstellungsweise für positive Elektroden für Accumulatoren, sowie auf diese Weise dargestellte Elektroden. E. W. Junger, Stockholm. — 25. 8. 99.

Ungarn.

Zusammengestellt von Dr. Béla von Bittó.

Anmeldungen.

Luftdicht verschlossenes elektrisches Element. Peter Germain und R. Heurtey, Paris. — 22. 9. 99.

Digitized by Google

Verfahren zum Betriebe von galvanischen Batterien mit zwei Flüssigkeiten, sowie zur Regenerierung dieser Flüssigkeiten. 2 Anmeldungen. Jakob Armin Dercum, Philadelphia. — 14. 5. 00.

Vereinigte Staaten von Amerika.

Mitgeteilt von Ingenieur Martin Hirschlaff, Patentanwalt, Berlin NW., Mittelstr. 43.

650885. Elektrischer Sammler und leitende Platte dafür. S. Lloyd Wiegand, Philadelphia. — 5. 6. 97; erneuert 30. 10. 99. (Ser.-Nr. 735332.)

650886. Sekundärelement. S. Lloyd Wiegand, Philadelphia. — 28. 11. 99. (Ser.-Nr. 738592.)

651089. Verfahren zur Herstellung positiver Platten für Elemente. Hans Strecker, Köln. — 12. 5. 99. (Ser.-Nr. 716605.)

651471. Elektrode für Sekundärelemente. Paul Ferdinand Ribbe, Charlottenburg. — 28. 2. 99. (Ser.-Nr. 707190.)

651476. Sekundärelement oder Sammler. Owen T. Bugg, New York (übertragen auf die United States Battery Cy., ebenda). — 11. 7. 99. (Ser.-Nr. 723459.)

651680. Anordnung am galvanischen Element. Henry Bowles Ware und Chauncey Cortez Cornell, Wymore, Nebraska. — 23. 11. 99. (Ser.-Nr. 738041.)

Briefkasten.

Selbstentladungen im Bleiaccumulator. M. U. Schoop sucht im Elektrotechnischen Neuigkeits-Anzeiger 1900, Bd. 3, S. 68 unsere kritischen Bemerkungen zu seinem von uns auf S. 209 des C. A. E. auszugsweise mitgeteilten Aufsatze dadurch zu entkräften, dass er uns irrtümliche Auffassung einzelner Stellen vorwirft. Zunächst bemängelt er unsere Bemerkungen zu seiner Kapacitätsprobe durch Lötrohr. Er erhielt auf neuen guten negativen Platten durch die Lötrohrflamme „meist eine homogene, gelblich graue Masse, welche je nach dem Schwefelsäuregehalt mehr oder weniger ausgeprägt gelb ist" (Elektrotechn. Neuigk.-Anz. S. 46), d. h. also, wie wir (C. A. E. S. 209) es ausdrückten, die mit steigendem Schwefelsäuregehalt gelber wird. Dies bezweifelten wir. In seinen Bemerkungen zu unserer Kritik sagt nun einmal Herr Schoop: „Übrigens ist für das Gelingen des Kapacitätsnachweises vermittelst der Lötrohrprobe der Gehalt an freier oder gebundener Schwefelsäure belanglos" und an anderer Stelle dagegen „Platten, . . . welche von der freien Säure befreit worden sind, zeigen keine Gelbfärbung, vorausgesetzt, dass die aktive Masse kein Sulfat enthielt." Danach ist die Gelbfärbung unter dem Lötrohre kein Charakteristikum einer guten Platte, wie nach der ersten Arbeit doch anzunehmen war. Worin besteht nun das Charakteristikum? Vorläufig ist die Sache durch die Entgegnung des Herrn Schoop nur verworrener und unverständlicher gemacht. Das von uns geforderte Auslaugen der Platte vor der Prüfung, bis alle Schwefelsäure entfernt ist, wird jetzt von Herrn Schoop auch zugestanden, während er früher nur von „tüchtigem Abspülen" sprach. Dass, wie wir bemerkten, die „Probe einen Anhalt für die Porosität des Bleischwammes zu geben scheint", wird jetzt von Herrn Schoop in weiterer Ausführung bekräftigt. Dass eine porösere Platte mehr Sauerstoff aus der Luft zu occludieren vermag als eine mit geschrumpfter Masse, wird uns trotz der Ausrufungszeichen, mit der diese unsere Bemerkung versehen ist, zugestanden werden müssen.

Herr Schoop hatte (Elektrotech. Neuigk.-Anz. S. 47) behauptet, dass ein Accumulator mit Weichbleiträgern 1/2 Std. nach beendigter Ladung nur reinen Sauerstoff entwickle. Wir (C. A. E. S. 209) meinten, dass auch etwas Wasserstoff dabei sein müsse, der vorher occludiert worden wäre. Dieses bestreitet Herr Schoop in seiner Entgegnung, giebt aber keine gasanalytischen Untersuchungsresultate an, die seine Meinung stützen. Ehe dies nicht geschehen ist, müssen wir bei unserer Ansicht bleiben.

Herr Schoop meinte (Elektrotech. Neuigk.-Anz. S. 48) mit „ziemlicher Bestimmtheit annehmen" zu müssen, dass auch „das beste Celluloid durch das Ozon langsam zersetzt" werde. Da aber das Celluloid ein Nitroprodukt enthält, schien uns der Angriff durch Wasserstoff, also eine Reduktion, wahrscheinlicher. Seine Ansicht versucht nun in der Entgegnung Herr Schoop durch den Hinweis auf die Korrosion des Gummis durch Ozon zu verfechten, vergisst dabei aber, dass Gummi und Celluloid in chemischer Hinsicht vollständig verschiedenartige Produkte sind, also ohne weiteres nicht in Parallele gestellt werden können. Hier kann nur der sorgfältig ausgeführte Versuch entscheiden.

Den von uns geforderten experimentellen Beweis für die Zerlegung des Bleisuperoxyds durch direkt auffallendes Sonnenlicht versucht Herr Schoop in seiner Entgegnung durch Beschreibung folgenden Versuchs zu liefern. Von drei mit Bleisuperoxyd elektrolytisch überzogenen Bleiblechen wird eins direktem Sonnenlicht, ein anderes diffusem Tageslicht ausgesetzt und das dritte an einem dunklen Ort gelassen. Nach wenigen Stunden zeigt der Bleisuperoxydbeschlag auf den zwei belichteten Exemplaren eine wesentliche Veränderung, und zwar ist besonders das Schwarz des sonnenbelichteten Bleches in ein Fuchsigrot übergegangen, währenddem das dritte Blech das charakteristische Sammetschwarz beibehalten hat. Vorher wurden die Anodenbleche an der Luft getrocknet. Nur ist leider nicht gesagt, ob im Dunkeln. Die Farbenänderung ist nun für die behauptete Wirkung durchaus nicht beweisend. Es ist von anderen Substanzen genugsam bekannt, dass sie sich am Lichte anders färben, ohne dass ihr chemischer Charakter sich ändert. Einen solchen Fall könnte man auch für das Bleisuperoxyd annehmen. Unsere Versuche, die leider noch nicht abgeschlossen sind, scheinen dies zu bestätigen. Der Beweis für die Zerlegung des Bleisuperoxyds hätte sicher nur durch chemische Analyse oder mindestens durch eine Kapacitätsprobe erbracht werden können.

Wir glauben den Nachweis geführt zu haben, dass unsere Kritik sich keineswegs auf eine „irrtümliche Auffassung einzelner Stellen" der Schoopschen Arbeit aufbaute und würden es mit Freuden begrüssen, wenn unsere Bemerkungen zu einer exakten experimentellen Prüfung der aufgerollten Fragen führen würden. In der bisherigen Entgegnung haben wir stichhaltige Gründe gegen unsere Ansichten mit dem besten Willen nicht finden können.

Westend-Berlin, 4. Juli 1900. Die Schriftleitung.

Verantwortlicher Redakteur: Dr. Franz Peters in Westend-Berlin. — Verlag von Wilhelm Knapp in Halle a. S.
Druck der Buchdruckerei des Waisenhauses in Halle a. S.

Digitized by Google

Centralblatt
für
Accumulatoren- und Elementenkunde.

Organ für Wissenschaft und Technik,
mit besonderer Berücksichtigung des Accumobilismus.

Unter Mitwirkung hervorragender Fachgenossen
herausgegeben von
Dr. Franz Peters, Westend-Berlin.

Verlag von **Wilhelm Knapp** in Halle (Saale).

I. Jahrgang. 1. August 1900. **Nr. 15.**

Das „Centralblatt für Accumulatoren- und Elementenkunde" erscheint monatlich zweimal und kostet vierteljährlich Mk. 3.— für Deutschland und Österreich-Ungarn, Mk. 3,50 für das Ausland. Bestellungen nehmen jede Buchhandlung, die Post (Post-Ztgs.-Kat. 1. Nachtrag Nr. [illegible]), sowie die Verlagsbuchhandlung von Wilhelm Knapp in Halle (Saale) entgegen. **Inserate werden die dreigespaltene Zeile mit** [illegible] Pfg berechnet. Bei Wiederholungen tritt Ermässigung ein.

Beiträge werden an Herrn Dr. Franz Peters, Westend-Berlin, Platanen-Allee 7 erbeten und gut honoriert. Von Originalarbeiten werden, wenn andere Wünsche **auf den Manuskripten** oder **Korrekturbogen** nicht geäussert werden, den Herren Autoren 25 Sonderabdrucke zugestellt.

Inhalt des fünfzehnten Heftes.

	Seite
Panzerungsversuche. (Schluss.) Von Franz Peters	259
Die Accumulatoren auf der Pariser Weltausstellung (Fortsetzung). Von Ch. David	262
Die Accumulatorenwerke System Pollak, Aktiengesellschaft, Frankfurt a. M., auf der Weltausstellung Paris 1900	264
Rundschau über Wissenschaft und Technik der galvanischen Elemente und Accumulatoren	266
Accumobilismus	273
Neue Bücher	274
Verschiedene Mitteilungen	274
Geschäftliche und Handelsnachrichten	276
Patent-Listen	277
Briefkasten	278

Watt, Akkumulatoren-Werke, Aktien-Gesellschaft, Zehdenick a. d. Havel.

400 PS. Wasserkräfte.

Akkumulatoren nach D. R.-Patenten

250 Arbeiter und Beamte.

stationär für Kraft- u. Beleuchtungs-Anlagen u. Centralen.

Pufferbatterien für elektr. Bahnen.

Weitgehende Garantie. Lange Lebensdauer.

transportabel mit Trockenfüllung für alle Zwecke.

Strassenbahnen, Automobilen, Locomotiven, Boote etc.

Gute Referenzen.

Schnellboot Mathilde 11,6 m lang, 1,8 m breit, 0,5 m Tiefgang. 8—9 km 30 Std., 11—12 km 16 Std., 18 km 3 Std.

Einrichtung vollständiger electrischer Beleuchtungs- u. Kraftübertragungsanlagen.

Bewährteste Fabrikate! Mässige Preise! Günstige Zahlungsbedingungen!

Installateuren und Wiederverkäufern werden besondere Erleichterungen gewährt. (20)

ACCUMULATOREN

(D. R. P.) **Für Licht und Kraft.** (D. R. G. M.)

Für schnelle und langsame Entladung.

Bleiwerk Neumühl Morian & Cie.

Neumühl (Rheinland) (1)

Fabrik für Walzblei, Blei- und Zinnröhren, Bleidraht und Plomben.

Max Kaehler & Martini

Fabrik chemischer und elektrochemischer Apparate.

BERLIN W., Wilhelmstrasse 50.

Neue elektrochemische Preisliste auf Wunsch frei.

Einrichtung elektro- und physikochemischer Laboratorien für Wissenschaft und Industrie.

Sämtliche Materialien zur Herstellung von Probe-Elementen und Accumulatoren.

Normal-Elemente.

Apparate und Instrumente zur Prüfung von Elementen und Accumulatoren. (31)

Alle elektrochemische Bedarfsartikel.

Wasser-Destillir-Apparate

(19)

für Dampf-, Gas- oder Kohlenfeuerung in bewährten Ausführungen bis zu 10000 Liter Tagesleistung.

E. A. Lentz, Berlin,
Gr. Hamburgerstr. 2.

Cupron-Element

f. Betrieb kl. Glühlampen, Elektromotoren u. elektrochem. Arbeiten.

Umbreit & Matthes,
Leipzig-Plagwitz VII.

THE NEW YORK PUBLIC LIBRARY
LENOX AND TILDEN FOUNDATIONS.

Centralblatt für Accumulatoren- und Elementenkunde.

Organ für Wissenschaft und Technik,
mit besonderer Berücksichtigung des Accumobilismus.

I. Jahrgang. 1. August 1900. Nr. 15.

PASTIERUNGSVERSUCHE.

Von *Franz Peters*.

(Schluss von S. 228.)

Des näheren sei nur auf die Resultate der Entladungen eingegangen. Die Spannungen (Klemmenspannung bei geschlossenem Stromkreis, elektromotorische Kraft sofort nach Unterbrechung des Stromes bestimmt) wurden durch ein Siemens'sches Präzisions-Voltmeter gemessen, die Stromstärken, die konstant gehalten wurden, durch Messung der Spannungen an einem in den Stromkreis geschalteten Normalwiderstande (0,1 Ohm bei den Entladungen 1—4; 0,01 Ohm bei der Entladung 5) ermittelt. Die einzelnen Entladungen wurden unter gleichen Vorbedingungen für die drei Arten von Sammlern (dieselbe Zeit nach Beendigung der vollständigen Ladung mit einer um etwa 10% höheren Stromstärke) an je zwei Zellen vorgenommen. Da die Resultate der Messungen an den beiden Accumulatoren derselben Art nur unwesentlich von einander abweichen, sind im folgenden nur die an der einen Zelle erhaltenen wiedergegeben. Die Entladung wurde in jedem Falle bis zum Beginne des äusserst starken Spannungsabfalls fortgesetzt.

1. Entladung mit 4,2 Ampere.

Zeit in Stunden und Minuten	Accumulator nach Farbaky-Schenek		Accumulator nach Zacharias		Accumulator nach Silvey	
	Klemmenspannung Volt	Elektrom. Kraft Volt	Klemmenspannung Volt	Elektrom. Kraft Volt	Klemmenspannung Volt	Elektrom. Kraft Volt
0^{0}	1,980	2,016	2,138	2,167	2,080	2,120
0^{15}	1,959	1,998	1,959	1,998	1,960	2,000
0^{30}	1,958	1,998	1,958	1,997	1,960	1,999
0^{45}	1,957	1,997	1,957	1,995	1,958	1,998
1^{0}	1,952	1,995	1,949	1,990	1,954	1,996
1^{15}	1,949	1,992	1,943	1,986	1,948	1,988
1^{30}	1,943	1,983	1,940	1,981	1,941	1,982
1^{45}	1,941	1,981	1,938	1,978	1,937	1,980
2^{0}	1,939	1,978	1,923	1,972	1,924	1,975
2^{15}	1,932	1,976	1,914	1,959	1,913	1,962
2^{30}	1,923	1,968	1,895	1,942	1,898	1,946
2^{45}	1,919	1,960	1,862	1,920	1,868	1,930
3^{0}	1,907	1,956	1,821	1,893	1,839	1,905
3^{15}	1,899	1,943	1,740*)	1,836*)	1,760	1,840
3^{30}	1,882	1,937	—	—	—	—
3^{45}	1,866	1,920	—	—	—	—
4^{0}	1,843	1,900	—	—	—	—
4^{15}	1,808	1,877	—	—	—	—

*) Diese Spannungen wurden nach 3 Std. 10 Min. erhalten.

2. Entladung mit 6 Ampere.

Zeit in Stunden und Minuten	Accumulator nach Farbaky-Schenek		Accumulator nach Zacharias		Accumulator nach Silvey	
	Klemmenspannung Volt	Elektrom. Kraft Volt	Klemmenspannung Volt	Elektrom. Kraft Volt	Klemmenspannung Volt	Elektrom. Kraft Volt
0^{0}	1,980	2,023	1,946	1,987	1,960	2,002
0^{15}	1,940	1,995	1,926	1,980	1,932	1,983
0^{30}	1,940	1,993	1,923	1,979	1,930	1,982
0^{45}	1,940	1,986	1,920	1,978	1,922	1,980
1^{0}	1,928	1,980	1,912	1,966	1,919	1,977
1^{15}	1,920	1,976	1,900	1,959	1,902	1,963
1^{30}	1,903	1,960	1,880	1,943	1,884	1,952
1^{45}	1,886	1,945	1,847	1,920	1,860	1,930
2^{0}	1,860	1,928	1,760	1,858	1,795	1,886
2^{15}	1,839	1,916	—	—	—	—
2^{30}	1,778	1,862	—	—	—	—

3. Entladung mit 8,4 Ampere.

0^{0}	1,942	2,018	1,940	2,000	1,940	2,000
0^{10}	1,922	1,997	1,920	1,985	1,922	1,995
0^{20}	1,921	1,996	1,919	1,982	1,919	1,992
0^{30}	1,918	1,990	1,904	1,980	1,910	1,980
0^{40}	1,906	1,980	1,890	1,962	1,899	1,970
0^{50}	1,899	1,974	1,877	1,953	1,880	1,961
1^{0}	1,882	1,960	1,842	1,932	1,849	1,940
1^{10}	1,863	1,946	1,777	1,882	1,793	1,900
1^{20}	1,842	1,935	—	—	—	—
1^{30}	1,820	1,917	—	—	—	—
1^{40}	1,777	1,880	—	—	—	—

4. Entladung mit 10 Ampere.

0^{0}	1,908	2,005	1,922	2,008	1,908	2,005
0^{5}	1,900	2,002	1,901	1,985	1,901	1,998
0^{10}	1,900	2,000	1,898	1,980	1,884	1,982
0^{15}	1,898	1,998	1,896	1,978	1,879	1,979
0^{20}	1,892	1,990	1,885	1,974	1,861	1,972
0^{25}	1,883	1,984	1,880	1,968	1,840	1,958
0^{30}	1,875	1,980	1,867	1,960	1,820	1,944
0^{35}	1,862	1,976	1,860	1,957	1,798	1,928
0^{40}	1,859	1,965	1,842	1,944	1,760	1,905
0^{45}	1,843	1,960	1,827	1,937	1,674	1,858
0^{50}	1,838	1,954	1,812	1,922	—	—
0^{55}	1,822	1,942	1,779	1,903	—	—
1^{0}	1,803	1,936	1,694	1,855	—	—
1^{5}	1,782	1,918	—	—	—	—
1^{10}	1,740	1,895	—	—	—	—

4a. Messungen mit Cadmium-Hilfselektrode.

Zeit in Stunden und Minuten	Accumulator nach Farbaky-Schenek		Accumulator nach Zacharias		Accumulator nach Silvey	
	Cadmium gegen		Cadmium gegen		Cadmium gegen	
	Blei-superoxyd	Blei	Blei-superoxyd	Blei	Blei-superoxyd	Blei
0^{0}	2,068	0,183	2,160	0,239	2,120	0,212
0^{5}	2,087	0,194	2,120	0,231	2,120	0,222
0^{10}	2,096	0,200	2,107	0,220	2,118	0,235
0^{15}	2,096	0,202	2,102	0,219	2,102	0,238
0^{20}	2,090	0,203	2,101	0,220	2,099	0,240
0^{25}	2,085	0,208	2,100	0,223	2,088	0,252
0^{30}	2,082	0,217	2,099	0,234	2,079	0,260
0^{35}	2,080	0,220	2,097	0,240	2,062	0,277
0^{40}	2,078	0,222	2,089	0,248	2,042	0,288
0^{45}	2,067	0,228	2,083	0,262	1,998	0,319
0^{50}	2,062	0,239	2,081	0,280	—	—
0^{55}	2,060	0,241	2,078	0,300		—
1^{0}	2,053	0,255	2,062	0,365	—	—
1^{5}	2,040	0,262	—	—	—	—
1^{10}	2,021	0,283	—	—	—	—

5. Entladung mit 14 Ampere.

Zeit in Minuten	Accumulator nach Farbaky-Schenek		Accumulator nach Zacharias		Accumulator nach Silvey	
	Klemmen-spannung Volt	Elektrom. Kraft Volt	Klemmen-spannung Volt	Elektrom. Kraft Volt	Klemmen-spannung Volt	Elektrom. Kraft Volt
0	1,862	1,973	1,883	1,985	1,899	2,000
5	1,864	1,976	1,888	1,993	1,899	2,000
10	1,860	1,968	1,880	1,985	1,882	1,995
15	1,843	1,960	1,875	1,981	1,873	1,983
20	1,838	1,957	1,860	1,977	1,858	1,978
25	1,823	1,946	1,844	1,963	1,841	1,967
30	1,807	1,940	1,833	1,957	1,822	1,960
35	1,798	1,934	1,816	1,940	1,802	1,947
40	1,775	1,919	1,780	1,922	1,780	1,936
45	1,754	1,905	1,743	1,900	1,736	1,904
50	1,720	1,883	—	—	—	—

Diese Tabellen zeigen, dass der Abfall der Spannung bei dem Accumulator nach Farbaky-Schenek, namentlich bei niederen und mittleren Entladestromstärken, langsamer und gleichmässiger vor sich geht als bei den Sammlern nach Zacharias und nach Silvey. Der letztere ist bei Entladestromstärken bis 6 Ampere in dieser Hinsicht der nach der Vorschrift bei Zacharias hergestellten Zelle überlegen, bei 8,4 Ampere ihr ungefähr gleich, bei 10 Ampere dagegen schlechter. Die Entladung bei 14 Ampere zeigt für ihn wieder eine kleine Aufbesserung, die aber wahrscheinlich mehr zufälliger als grundsätzlicher Natur ist. Die Überlegenheit des Accumulators nach Farbaky-Schenek muss, wie die Tabelle 4a zeigt, auf die gute Beschaffenheit seiner Bleischwammelektroden gesetzt werden. Ihre Spannung gegen die Cadmium-Hilfselektrode ist niedriger und zeigt während des letzten Teils der Entladungszeit kleinere Sprünge als die entsprechenden Spannungen bei den Sammlern nach Zacharias und nach Silvey. Die Bleischwammelektrode des letzteren ist ganz im Anfang der Entladung besser als die in dem Accumulator nach Zacharias, die während dieser Zeit die schlechteste ist, lässt aber dann während der übrigen Entladungsdauer so schnell an Güte nach, dass sie bald viel schlechter als die Zacharias'sche wird, die schon bald nach Beginn der Entladung sich der Farbaky-Schenek'schen nähert, zum Schluss aber wieder sehr abfällt, allerdings erst, nachdem der Accumulator nach Silvey schon vollständig entladen ist. Die Bleisuperoxydelektrode nach Zacharias verhält sich durchgehend, besonders aber im Anfange der Entladung, günstiger als die Farbaky-Schenek-sche, während die Silveysche im ersten Teile der Entladung zwischen den beiden anderen steht, im zweiten Teil aber am weitesten zurückbleibt.

Die Zellen wurden auch gleich lange Zeit durch Kurzschluss entladen. Nach dessen Aufhebung zeigte anfangs der Accumulator nach Zacharias die höchste Spannung. Nun folgte der nach Silvey und diesem der nach Farbaky-Schenek. Dann kehrte sich diese Reihenfolge um in: Farbaky-Schenek, Zacharias, Silvey, während nach 10 Minuten die ursprüngliche wieder hergestellt war, und zwar so, dass dem Sammler nach Zacharias mit etwa 0,04 Volt Abstand der nach Silvey und in einem um etwa die Hälfte kleineren der nach Farbaky-Schenek folgte.

Es betrug nämlich die elektromotorische Kraft in Volt:

Minuten nach Aufhebung des Kurzschlusses	beim Accumulator nach		
	Farbaky-Schenek	Zacharias	Silvey
0	0,960	1,098	1,020
5	1,698	1,667	1,608
10	1,762	1,819	1,783

Aus den Tabellen 1 bis 5 ergeben sich folgende Entladekapacitäten:

Entladestromstärken in Ampere	Entlade-Kapacitäten in Ampere-Stunden beim Accumulator nach		
	Farbaky-Schenek	Zacharias	Silvey
4,2	17,85	13,30	13,65
6,0	15,00	12,00	12,00
8,4	14,00	9,80	9,80
10,0	11,67	10,00	7,50
14,0	11,66	10,50	10,50

Wächst die Entladestromstärke von 4,2 auf 14 Ampere, so fallen die Entladekapacitäten bei dem Accumulator nach:

Farbaky-Schenek um 2,85 + 1,00 + 2,33 + 0,01, zusammen um 6,19 Amp.-St.,

Zacharias um 1,30 + 2,20 — 0,20 — 0,50, zusammen um 2,80 Amp.-St.,

Silvey um 1,65 + 2,20 + 2,30 — 3,00, zusammen um 3,15 Amp.-St.

Diese Verhältnisse veranschaulichen auch die Kurven in Fig. 388, von denen I den Abfall der Kapacitäten bei dem Sammler nach Farbaky-Schenek, II bei dem nach Zacharias[1]) und III bei dem nach Silvey zeigt. Am steilsten verläuft die Kurve für

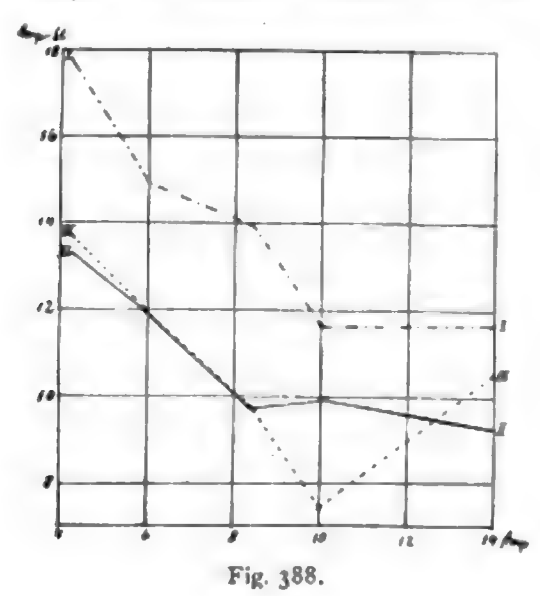


Fig. 388.

den ersteren, sehr viel günstiger die für den letzteren, am flachsten die für den Zacharias-Sammler, die erkennen lässt, dass sich bei Entladeströmen von 8,4 bis 14 Ampere die Kapacitäten praktisch gleich bleiben.

Nun ist es bekannt und neuerdings wieder von E. J. Wade[2]) hervorgehoben worden, dass je mehr die bei verschiedenen Entladestromstärken bestimmten Kapacitäten sich nähern, um so besser die Diffusion des Elektrolyten in das aktive Material ist. Das wesentlichste Erfordernis zur Erzielung guter Diffusion ist aber möglichst grosse Porosität der wirksamen Substanz, so dass die oben angeführten Zahlen und die beigefügten Kurven zugleich ein Bild der Porosität der nach den verschiedenen Methoden hergestellten Pasten geben. Da diese bei dem Accumulator nach Zacharias am grössten ist, erklärt sich hieraus auch die Schnelligkeit seiner Erholung nach übermässigen Beanspruchungen (vergl. S. 260), da die bei der Entladung auftretenden Konzentrationsunterschiede des Elektrolyten ausserhalb und innerhalb der Elektroden mit Leichtigkeit sich ausgleichen können.

Ein ähnliches Verhältnis wie zwischen den Kapacitäten zeigen auch die bei der Entladung gelieferten Energiemengen bei den drei untersuchten verschiedenen Arten von Sammlern.

Zunächst ergeben sich aus den Tabellen 1 bis 5 folgende mittlere Klemmenspannungen bei den Entladungen:

Entladestromstärken in Ampere	Mittlere Klemmenspannung in Volt beim Accumulator nach		
	Farbaky-Schenek	Zacharias	Silvey
4,2	1,920	1,924	1,924
6,0	1,901	1,890	1,900
8,4	1,881	1,884	1,889
10,0	1,854	1,851	1,833
14,0	1,813	1,840	1,839

Daraus und aus den Kapacitäten berechnen sich folgende, bei den Entladungen gelieferte Energiemengen:

Entladestromstärken in Ampere	Energiemengen in Watt-Stunden beim Accumulator nach		
	Farbaky-Schenek	Zacharias	Silvey
4,2	34,27	25,59	26,27
6,0	28,52	22,68	22,80
8,4	26,33	18,46	18,51
10,0	21,63	18,51	13,75
14,0	21,14	19,32	19,31

Die Unterschiede in den Energiemengen, die bei den verschiedenen Entladestromstärken geliefert wurden, betragen demnach bei dem Accumulator nach

Farbaky-Schenek 5,75 + 2,19 + 4,70 + 0,49, zusammen 13,13 Watt-St.,

Zacharias 2,91 + 4,22 — 0,05 — 0,81, zusammen 6,27 Watt-St.,

Silvey 3,47 + 4,29 + 4,76 — 5,56, zusammen 6,96 Watt-St.

Graphisch stellen diese Verhältnisse die Kurven in Fig. 389 dar, von denen II im letzten Teil vom Schnittpunkte mit 10 Ampere nach dem Endpunkte von III statt nach dem von II zu ziehen ist. Der

[1]) Die Kurve II ist im letzten Teile etwas falsch gezeichnet. Sie muss von dem Schnittpunkt bei 10 Ampere zu dem Endpunkt von III gehen.

[2]) The Electrician 1900, Bd. 44, S. 777, 824, 858, 893, 933; C. A. E. S. 176.

Digitized by Google

grosse Knick in Kurve III muss wie der bei der entsprechenden in Fig. 388 auf Zufälligkeiten zurückgeführt werden und kann nicht als Charakteristikum des Accumulators betrachtet werden.

Ein weiterer Beweis dafür, dass die Elektroden, die nach dem bei Zacharias beschriebenen Verfahren hergestellt wurden, poröser sind als die in den beiden andern untersuchten Accumulatoren, wird

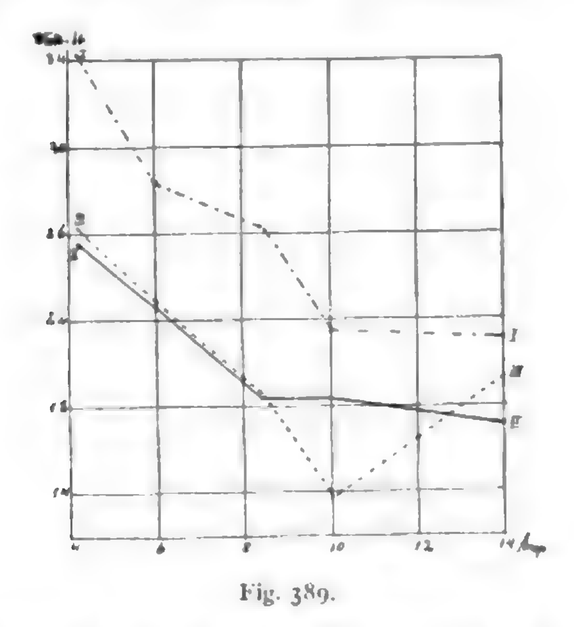


Fig. 389.

durch die Ergebnisse folgenden Versuchs geliefert. Nachdem die Platten etwa 30 Ladungen und Entladungen ausgesetzt worden waren, darunter mehrfachem Kurzschlusse, wurden sie geladen in fliessendem Wasser vollständig ausgewaschen und bei nicht zu hoher Temperatur (unter 100°) getrocknet. Dann wurden sie pro Zelle mit je 800 ccm Schwefelsäure von 1,15 spez. Gew. übergossen. Nach 17 Stunden waren von diesen 800 ccm durch die Platten aufgesaugt im Accumulator

nach Farbaky-Schenek . . 90 ccm,
„ Zacharias . . . . . . 100 „
„ Silvey . . . . 95 „

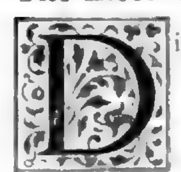
Die Untersuchungen haben demnach gezeigt, dass Pasten, die mit destilliertem Wasser hergestellt sind, porösere wirksame Massen als die geben, die mit Schwefelsäure angerührt werden. Die Porosität der ersteren Massen ist am besten, wenn die Pasten erst getrocknet werden, ehe sie in die Schwefelsäure des Accumulators oder eine von anderer Dichte kommen. Die Kapacitäten und die bei der Entladung gelieferten Energiemengen nähern sich bei verschieden starken Beanspruchungen der Accumulatoren einander mehr, wenn die Pasten durch Anrühren mit Wasser als wenn sie durch Anmachen der Bleioxyde mit Schwefelsäure hergestellt sind. Erstere Pasten liefern bessere Superoxydelektroden als letztere, wenn sie vor dem Einbringen in die Schwefelsäure getrocknet wurden; dagegen lassen die aus ihnen erhaltenen Bleischwammelektroden zu wünschen übrig. Bringt man die mit Wasser angerührten Pasten noch feucht in Schwefelsäure und formiert, so beobachtet man reichlicheres Aufblähen der negativen Masse als bei den Pasten, die vorher getrocknet sind. Die mit Schwefelsäure angemachten Pasten zeigen beim positiven Formieren Neigung zum Sulfatieren.

DIE ACCUMULATOREN AUF DER PARISER WELTAUSSTELLUNG.

Von *Ch. David.*

(Fortsetzung von S. 246.)

The Electric Power Storage Company Limited.



Diese im Jahre 1882 gegründete Gesellschaft ist die erste englische Firma, die die Faure-Patente ausgebeutet hat. Beide Elektroden haben Gitter mit viereckigen Öffnungen und darin eingetragenen Bleioxyden (Glätte für die negativen, Mennige für die positiven). Sie sind durch Ebonitstäbe voneinander getrennt. Zu dem Zwecke hat jede Platte drei vertikale Rippen von dreieckigem Querschnitt, die sich in entsprechende Längsfurchen der Ebonitstäbe einlegen. Diese Type ist von vielen englischen Eisenbahngesellschaften zur Beleuchtung der Züge angenommen worden.

Bei den grossen Elementen fallen die Rippen an den Platten fort und sind die Ebonit- durch Glasstäbe ersetzt. Diese stehen unten in Ebonitrinnen, die auf dem Boden des Gefässes liegen und werden oben durch zwei Längs-Glasröhren gehalten. Für Accumulatoren, die heftigen Erschütterungen ausgesetzt sind, bringt die Gesellschaft eine Type, bei der die Platten durch ein breites Filzband getrennt sind. Dieses vermindert auch den Abfall der Masse. Nach der Grösse der Elemente bestehen die Gefässe aus Ebonit, Glas oder Blei.

Die Firma stellt auch eine dreirädrige elektrische Voiturette für zwei Personen aus (Fig. 390). Die Accumulatorenbatterie hat 40 Elemente des Typus

Digitized by Google

Faure-King und wiegt 225 kg. Die Behälter für die Sammler befinden sich hinten im Wagen. Jedes Element besteht aus zwei negativen Platten und einer positiven. Die Kapacität bei 5 Ampere Entladestrom ist 40 Ampere-Stunden, bei 15 Ampere etwa 28 Ampere-Stunden. Die normale Ladezeit beträgt 7 Stunden. Das Fahrzeug kann ungefähr 32 km zurücklegen, ohne dass die Batterie von neuem geladen zu werden braucht. Sein Gewicht beträgt ohne Reisende 725 kg. Die beiden hinteren Räder von 99 cm Durchmesser dienen zur Bewegung, das vordere Rad vermittelt das Lenken. Alle sind aus Stahl mit Vollgummireifen. Der in Serie erregte Motor von bipolarem Typus befindet sich unter dem Sitz. Bei 80 Volt und 10 Ampere leistet er 700 t/m, wobei die Geschwindigkeit des Wagens 13 km/St. beträgt. Die Batterie kann in einer Gruppe von 40 Elementen oder in zwei parallelen Reihen von

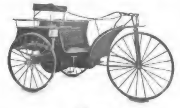


Fig. 390.

je 20 hintereinander geschalteten Elementen benutzt werden. Ein Rheostat kann parallel zum Stromkreis der Induktoren geschaltet werden.

Die Ausstellung der Electrical Power Storage Company Limited umfasst auch tragbare Accumulatoren mit Ebonitgefässen für verschiedene Anwendungen (Röntgenstrahlen, medizinischen Gebrauch etc.) und eine Reihe von Trockenelementen nach Leclanché-Art, die in England vielfach von den Verwaltungen der Telegraphen, Telephone, Eisenbahnen etc. angewendet werden.

The Chloride Electrical Storage Syndicate Limited.

Die positiven Platten der Accumulatoren dieser Gesellschaft werden durch autogene Formation hergestellt; die negativen enthalten vor dem Formieren Bleichlorid.

In cylindrische Löcher des nicht oxydierbaren positiven Plattenkörpers bringt man Spiralen aus Bleiband. Dann wird die Platte grossem Druck ausgesetzt, der die Spiralen einpresst und sie in guten elektrischen Kontakt mit der Seele bringt. Schliesslich werden die Spiralen durch ein besonderes elektrisches Verfahren gleichförmig mit einer dünnen festhaftenden Schicht von Bleisuperoxyd bedeckt. Zur Herstellung der negativen Platte umgiesst man sechseckige Plätzchen von Bleichlorid, die 15 bis 20 mm Seitenlänge haben, mit Blei. Die Pastillen

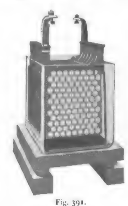


Fig. 391.

werden zur Erleichterung der Cirkulation des Elektrolyten mit zwei konischen Löchern versehen. Durch diese Konstruktionen soll bei der Type „Chloride R" (Fig. 391) die Krümmung der Platten und das Abfallen wirksamer Masse hintangehalten werden.

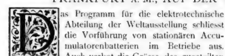
Die Ausstellung des Chloride Electrical Storage Syndicate Limited umfasst zahlreiche Typen von feststehenden und tragbaren Elementen, besonders eine Batterie von 36 Zellen mit 300 Ampere-Stunden Kapacität bei 33 Ampere Entladestrom, einen Sammler von 6860 Ampere-Stunden bei neunstündiger Entladung und verschiedene Batterien für Automobilen.

Als Spezialität betreibt die Gesellschaft die Installation von Batterien an Bord von Kriegsschiffen und Vergnügungsbooten. Sie stellt zahlreiche Photographien ihrer Montagen aus.

(Fortsetzung folgt.)

Digitized by Google

DIE ACCUMULATORENWERKE SYSTEM POLLAK, AKTIENGESELLSCHAFT, FRANKFURT A. M., AUF DER WELTAUSSTELLUNG PARIS 1900.



Das Programm für die elektrotechnische Abteilung der Weltausstellung schliesst die Vorführung von stationären Accumulatorenbatterien im Betriebe aus. Auch verbot die Grösse des zugeteilten Raumes, eine grössere Batterie oder eine vollständige Serie von Elementen von der kleinsten bis zur grössten Leistung zur Aufstellung zu bringen. Unsere Ausstellung beschränkt sich daher auf die Demonstration weniger Typen unserer Fabrikate, und zwar haben wir solche gewählt, welche in der Grösse nahezu an den beiden Enden der Stufenleiter stehen. Ferner umfasst die Ausstellung bildliche Darstellungen einer Reihe von ausgeführten Anlagen und der Entwickelung unserer Produktions- und Absatzverhältnisse.

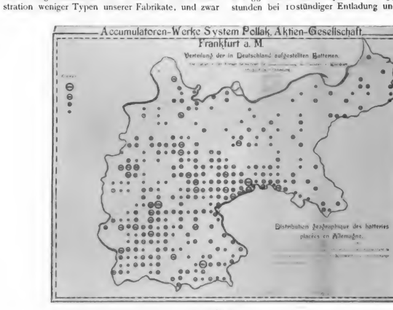


Fig. 392.

Vorausgeschickt sei eine kurze Zusammenfassung der hauptsächlichen Merkmale unserer Fabrikation. Die Elektroden beider Polaritäten enthalten eine massive Bleiseele von grosser Oberfläche, die durch Walzen erzeugt und nach einem besonderen Verfahren mit aktiver Masse bedeckt wird. Diese aktive Masse wird gewonnen durch Reduktion von Bleikarbonat in alkalischer Lösung auf der Platte selbst, wodurch ein inniger Kontakt zwischen Masse und Seele entsteht. Die Platten bestehen somit in diesem Stadium aus einem Kern von massivem Blei mit einer fest darauf liegenden Schicht von porösem Blei und werden nunmehr in der üblichen Weise in Schwefelsäure formiert. An den Platten sind die Ableitungen angelötet, welche zur Stromzuführung und zur Montage dienen, wobei die Platten entweder auf dem Rand der Gefässe oder auf Glasröhren aufgehängt werden.

Das ausgestellte grosse Element der Type N S 53 besitzt eine Kapacität von 5510 Amperestunden bei 10stündiger Entladung und eine maximale Lade- und Entladestromstärke von 1368 Ampere. Es enthält 30 Platten und wiegt einschliesslich der Säurefüllung 1423 kg. Seine Aussenmaasse sind: 920 mm Länge, 600 mm Breite, 1070 mm Höhe. Das Gefäss besteht aus Pitchpine-Holz mit einem Belag aus 2 mm starkem Bleiblech und ist von seiner Unterlage durch Porzellandoppelglocken isoliert. Jede Platte hängt mittels starker Bleinasen auf je drei Glasröhren, wodurch ihr freie Bewegung gesichert ist.

Den Gegensatz zu diesem Element von grosser Leistung bildet die in einem Schrank aufgestellte Batterie von 250 Zellen der Type M 1 mit einer Kapacität von 0,6 Amperestunden, die nach der Art der **Hochspannungsbatterien** eingerichtet ist, wie sie in elektrotechnischen Laboratorien gebraucht werden. Z. B. besitzt die technische Hochschule in Charlottenburg eine Batterie dieser Art von 2000 Volt.

Digitized by Google

Mit Rücksicht auf die hohe Spannung ist besondere Sorgfalt auf hohe Isolation und Vermeidung von Feuchtigkeit verwendet. Zu diesem Zwecke sind je 25 Zellen in einem auf vier Glockenisolatoren ruhenden Trog angeordnet und voneinander mittels Paraffin isoliert. In jedem Stockwerk sind zwei solche Tröge mit zusammen 50 Zellen auf einem Pitchpinebrett befestigt, das wiederum auf vier grösseren Glockenisolatoren aufgesetzt ist und nach Bedarf aus dem Schrank herausgezogen werden kann. Von den Endzellen jeder der fünf Abteilungen führen Bleistreifen zu Stöpselkontakten mit Hartgummiisolation, von denen biegsame Kabel durch Porzellantrichter zu den an den Seitenwänden des Schrankes verdeckt angebrachten, gut isolierten Leitungen führen.

Die letzteren sind an einen auf dem Schrank montierten Walzenumschalter angeschlossen, der gestattet, die einzelnen Abteilungen in Serie oder parallel zu schalten, um die Batterie mit 500 Volt entladen und mit 120 Volt laden zu können. Ein Batterieschrank für 500 Volt Spannung bildet gewissermaassen ein Element einer Hochspannungsbatterie, welche aus mehreren solchen Einheiten durch Hintereinanderschaltung gebildet wird.

Die an den Wänden der Koje angebrachten Photographien zeigen eine Reihe von uns ausgeführter grösserer Accumulatorenanlagen. Eine Karte von Deutschland (Fig. 392), auf der das Reichsgebiet in Quadrate von gleicher Grösse mit eingezeichneten Kreisen eingestellt ist, veranschaulicht die Verbreitung unserer Accumulatoren, indem die in den einzelnen Kreisen befindlichen Zahlen die Leistung in Kilowatt angeben, die den an diesen Orten von uns aufgestellten Batterien entsprechen.

Eine andere graphische Darstellung (Fig. 393) giebt ein Bild der Entwickelung unseres Absatzes seit der Eröffnung der Fabrik im Jahre 1892. Danach stieg die Anzahl der verkauften Elemente bezw. Batterien und deren Leistung in Kilowatt (für dreistündige Entladung) in den einzelnen Jahren in folgender Weise:

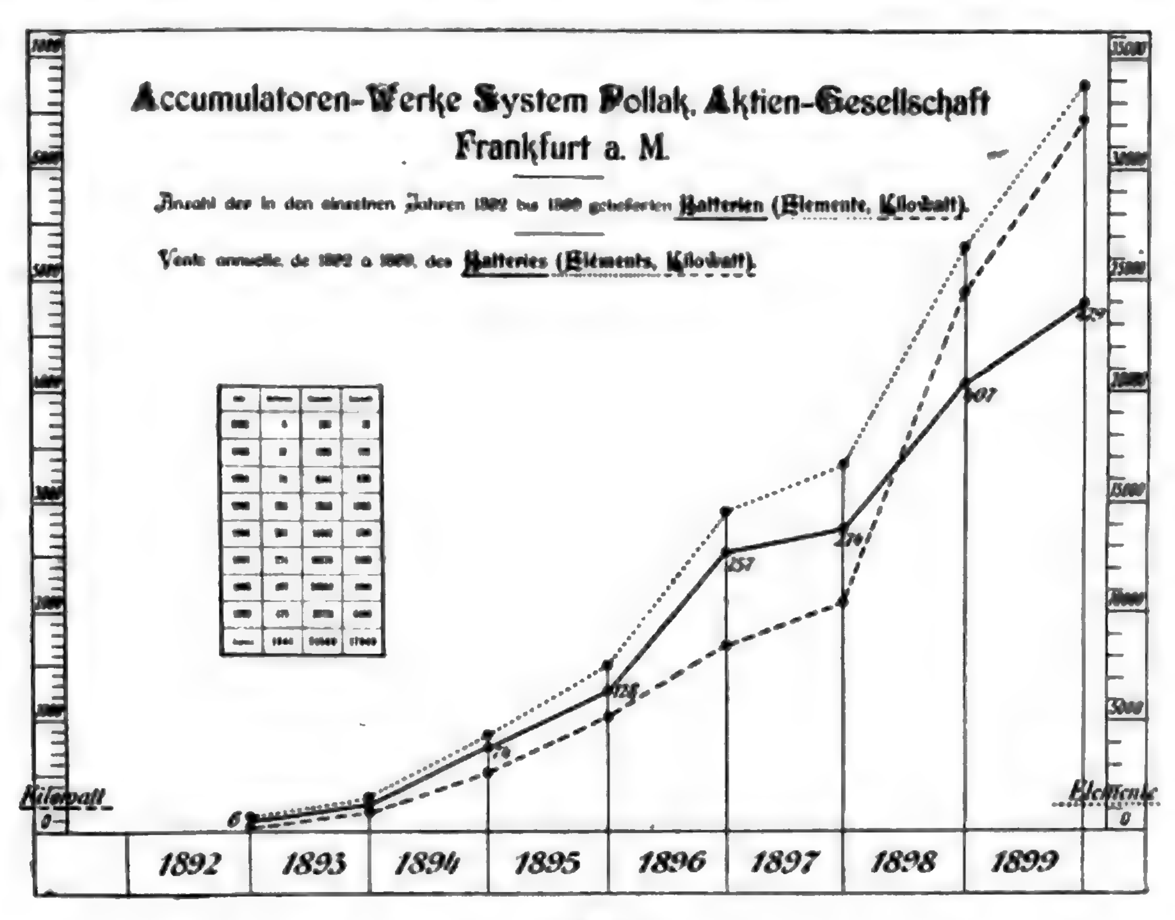
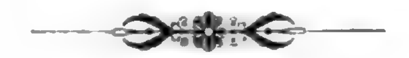


Fig. 393.

Jahr	Batterien	Elemente	Kilowatt
1892	6	397	73
1893	19	1125	172
1894	74	4144	536
1895	128	7253	1066
1896	257	14612	1712
1897	274	16676	2123
1898	407	26552	4910
1899	479	33702	6450
Summa	1644	104461	17040



Rundschau über Wissenschaft und Technik der galvanischen Elemente und Accumulatoren.

Erregerflüssigkeit für galvanische Elemente. Henry Blumenberg jr. benutzte bisher als Erregerflüssigkeit das Bisulfat eines Alkali- oder Erdalkalimetalls in Verbindung mit einem Trialuminiumsulfate[1]), sowie auch das Chlorat eines Alkali- oder Erdalkalimetalls in Verbindung mit einem Bisulfat eines Alkali- oder Erdalkalimetalls.[2]) Bei der letzteren Erregerflüssigkeit ist die Verwendung eines porösen Cylinders geboten, um eine allzu heftige Wirkung zu verhindern. Bei der zuerst angeführten Erregerflüssigkeit ist die gegenseitige Einwirkung der benutzten Stoffe nicht immer genügend schnell und stark, insbesondere dann, wenn Zink-Kohle-Elektroden zur Verwendung gelangen. Es hat sich nun gezeigt, dass durch Zusatz des Aluminiumsulfates zu der aus einem Chlorat und einem Bisulfat eines Alkali- oder Erdalkalimetalls bestehenden Erregerflüssigkeit deren Wirkung eine regelmässigere und allmählichere ist, und dass der poröse Cylinder entbehrt werden kann. Die Lösung steht in ihrer Wirkung zwischen den vorgenannten Lösungen. Sie eignet sich insbesondere für Batterien, die nur zeitweilig in Betrieb gesetzt werden. Durch den Zusatz von Aluminiumsulfat wird ferner die Haltbarkeit der Batterie wesentlich erhöht. Da ein Auskrystallisieren von Salzen nicht eintritt, bleiben die Zinkelektroden rein. Ferner ist das Salz nicht so dickflüssig und krystallisiert am Boden des Glasgefässes nicht aus, wenn es nicht vollständig aufgelöst wird. Das Aluminiumsulfat kann in Form eines Aluminium-Doppelsulfats mit den Alkali- oder Erdalkalimetallen verwendet werden. (D. P. 112181 vom 31. Mai 1899.)

Das Aluminiumsulfat ist wohl nur zugesetzt, um das Patent erhalten zu können. D. Schriftl.

Ein anderes Präparat besteht aus einem Gemische von Alkali- oder Erdalkalichlorid und -chlorat mit Aluminiumsulfat. Von ersteren sind besonders die Natriumsalze für den Zweck geeignet. (Amer. P. 652309 vom 10. Oktober 1899.)

Die **negative Elektrode für galvanische Elemente**[3]) nach D. P. 109845, die mit heisser Luft gefüllt ist, kann nach Henri de Rufz de Lavison gleichzeitig dazu benutzt werden, durch sie hindurch dem galvanischen Elemente neue Erregerflüssigkeit zuzuführen, die wie die Luft vorher zu erwärmen ist. Die neue Erregerflüssigkeit durchdringt die Maschen des Kupfergewebes und gelangt sogleich zwischen die Elektroden, wo ihre Einwirkung am wirksamsten ist. Um letztere besser zu lokalisieren, kann das Metallnetz der Elektrode mit einem zweiten Beutel aus nicht leitendem Stoff, z. B. Asbest, umgeben werden, oder es kann im Innern der negativen Elektrode ein Beutel aus nicht leitendem Stoff angeordnet werden. Die heisse Erregerflüssigkeit, die mit der in ihr vorhandenen heissen Luft den an der Elektrode auftretenden Wasserstoff bindet, unterdrückt erfolgreich die Polarisation. Je lebhafter die heisse Erregerflüssigkeit ausströmt, um so geringer kann die zugeführte Luftmenge sein. (D. P. 112712 vom 16. Dezbr. 1899; Zus. zu D. P. 109845.)

[1]) Vgl. Amer. P. 624744.
[2]) Vgl. D. P. 108448 (C. A. E. S. 111) u. Amer. P. 625015.
[3]) Vgl. a. C. A. E. S. 11 u. 187.

Die **Anordnung bei Elementen**, die auf das Prinzip der Schwere basiert sind, von Henry Bowles Ware und Chauncey Cortez Cornell soll Teilchen, die von der oberen Zinkelektrode abfallen, auffangen, so dass diese besser ausgenutzt wird, und die Oxydation der Kupferelektrode weitgehend verhindern, wodurch der innere Widerstand des Elements und demgemäss auch die E. M. K. gleich bleibt. Das Element (Fig. 394 Schnitt) besteht aus dem Gefäss 1, der Kupferelektrode 2 mit der Endigung 3 und der Zinkelektrode 4 mit der Endigung 5. Zwischen den Elektroden ist an Haltern 7 ein Trog 6 aus Porzellan oder Thon aufgehängt, der etwas kleineren Durchmesser als das Elementengefäss hat. Eine mittlere röhrenförmige Erhöhung 8 des Troges, die höher als die Seitenwände ist, wird in das Zink 4 eingeschraubt. Leisten 9 über den zum Flüssigkeitsdurchtritt vorgesehenen Öffnungen in dem Ansatze 8 verhüten, dass Zinkteilchen durch die Löcher hindurch auf das Kupfer fallen. (Amer. P. 651680 vom 23. November 1899; Patentschrift mit 2 Figuren.)

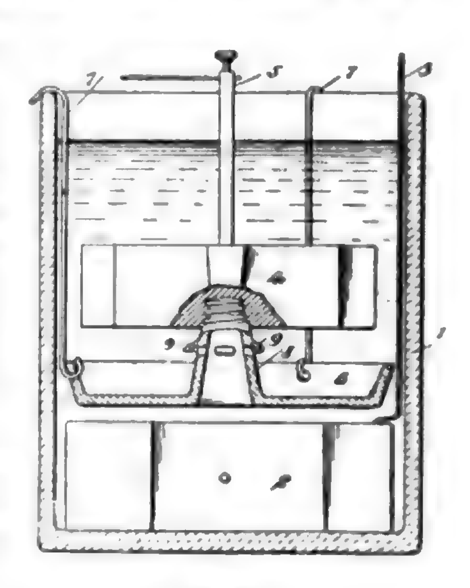


Fig. 394.

Thermosäule. Lucian Gottscho will die Wärmeabgabe von den erhitzten Stellen nach Möglichkeit dadurch vermeiden, dass er sie mit den kalten durch einen Leiter von möglichst geringem Querschnitt verbindet und zwischen beiden eine Wand aus wärmezurückhaltender Masse anbringt. Die Verbindungsstellen a^1, a^2 ... a^n (Fig. 395) der beiden Metalle (z. B. Wismut und Antimon) werden in dem Raume *R* erhitzt, die anderen b^1, b^2 ... b^n

Digitized by Google

ausserhalb auf niedrigerer Temperatur gehalten. Die heisse Antimonplatte bei a^1 wird mit der kalten bei b^1 durch den Zwischenleiter c, die bei a^2 mit der bei b^2 u. s. f. verbunden; andererseits die kalte Wismutplatte bei b^1 mit der warmen bei a^2, die bei b^2 mit der bei a^3 u. s. f. Durch die Trennung der warmen von den kalten Stellen ist die Grösse

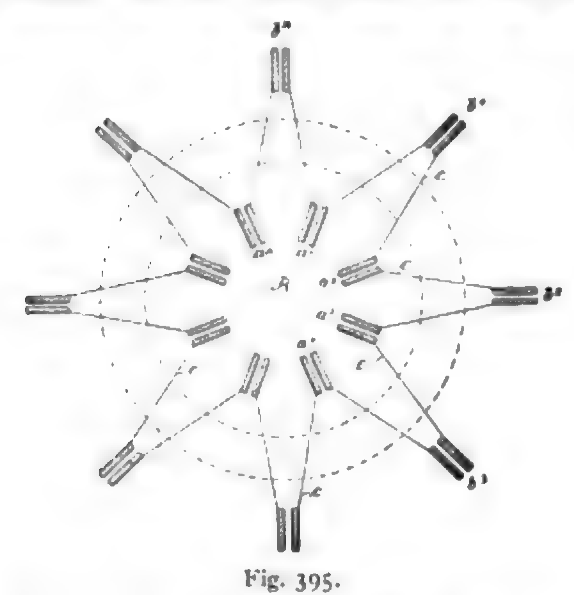
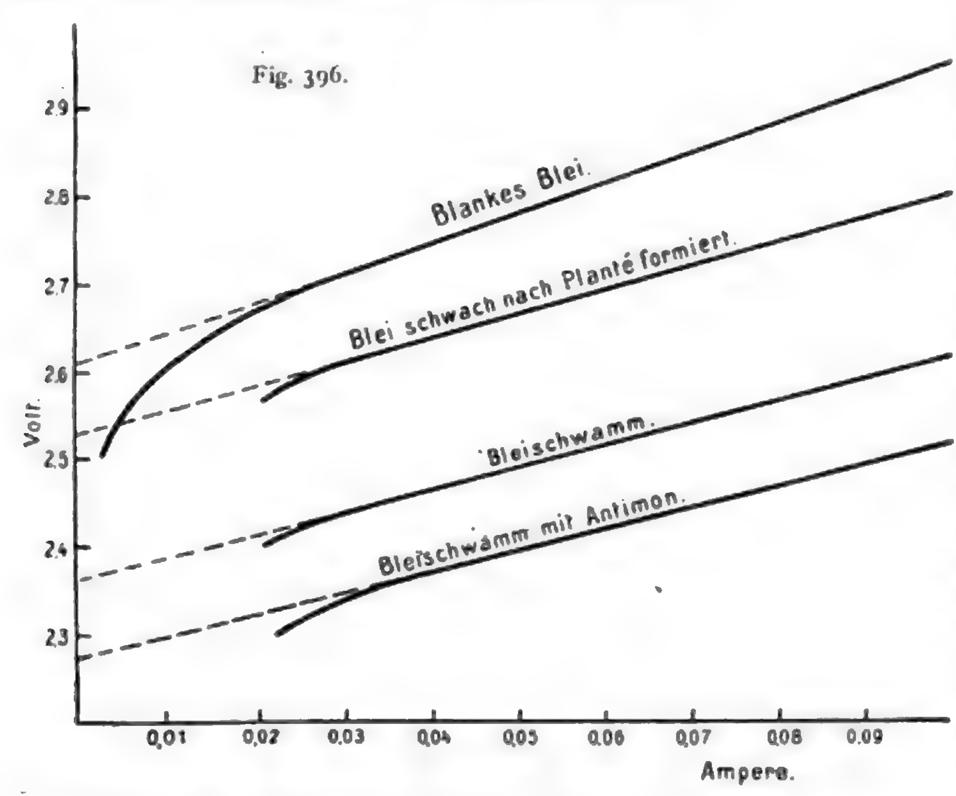


Fig. 395.

der Kontaktflächen auf keine Weise begrenzt, so dass man unter Umständen sogar besondere Kühllappen entbehren kann. (Amer. P. 650062 vom 19. Dezember 1899.)

Über die Gaspolarisation im Bleiaccumulator. Die Erscheinung, dass bei gleichen Ladestromstärken die Ladespannung gleicher Typen von Accumulatoren abhängig davon ist, ob die negativen Gitter aus Hart- oder Weichblei bestehen, hat Liebenow auf eine Verschiedenheit der zur Wasserstoffentwicklung erforderlichen Überspannung [1]) zurückgeführt. Dr. Strasser und Dr. Gahl haben nun die Frage experimentell geprüft. Einer grossen Superoxydplatte wurden in Schwefelsäure von 1,18 Dichte die zu vergleichenden Elektroden in Form möglichst gleichartigen Stäbchen von 10 bis 30 qcm Oberfläche gegenübergestellt. Waren diese miteinander parallel geschaltet, so entwickelte sich bei Durchgang von Ladestrom an derjenigen Elektrode die grössere Menge Wasserstoff, die die geringere Überspannung erforderte. Schaltete man hinter die vollständig geladenen Stäbchenelektroden noch je ein einohmiges Amperemeter, so konnte man direkt ablesen, durch welche Elektrode der grössere Teil des Stromes ging, also auch an welcher Elektrode sich leichter Wasserstoff abschied. Einen zahlenmässigen Vergleich bekam man dadurch, dass man in den Zweig der grösseren Stromstärke soviel Widerstand einschaltete, dass die beiden Zweigströme gleiche Intensität bekamen. Der Spannungsabfall in dem vorgeschalteten Widerstande stellte dann die Überspannung dar, also die Spannung, die für die eine Elektrode mehr aufgewendet werden musste als für die andere, um gleiche Stromstärke, also auch gleich starke Wasserstoffentwicklung in beiden Zweigen zu erhalten. Bei metallisch blanker Oberfläche ergab sich, dass sich Wasserstoff am leichtesten an reinem Antimon abscheidet, am schwersten an reinem Blei. Die Legierungen nehmen eine mittlere Stellung ein. Die Spannungsdifferenzen, die von der Stromdichte fast unabhängig sind (beobachtet bei $D_{qdm} = 0,03 - 1$ A.), waren bei reinem Blei 0,00; Blei mit 5 % Antimon 0,10, mit 24 % Antimon 0,30, bei reinem Antimon 0,31. Sie sind nicht durch das verschiedene elektromotorische Verhalten der Stoffe begründet, denn auf die Ruhespannung des Accumulators ist Antimonzusatz zur negativen Platte selbst in grossen Mengen fast ohne Einfluss. Das Antimon erleichtert nur die Wasserstoffentwicklung, was sich auch daran zeigt, dass bei gleicher Stromstärke an den Antimonlegierungen kleinere Wasserstoffbläschen als an reinem Blei auftreten. Dann wurde die Wasserstoffabscheidung an Bleischwamm studiert. Zur Herstellung der Bleischwammelektrode wurde ein Bleidraht mit einem Gemisch von Glätte, Glycerin und Wasser überzogen und die Masse dann durch den Strom in Schwefelsäure reduziert. Durch Gegenüberstellen



[1]) Über diese vgl. Caspari, Zeitschr. phys. Chem. 1899, Bd. 30, S. 89.

Digitized by Google

einer Antimonanode wurde dem Blei schwammiges Antimon einverleibt. Es wurde die totale Ladespannung des Accumulators beobachtet. Mit einem einohmigen Amperemeter wurde die Stromstärke und mit einem Voltmeter der Spannungsabfall im Element plus Amperemeter bestimmt. Die Versuchsergebnisse sind in Fig. 396 graphisch dargestellt. Da an der Masse die geringere Gegenspannung zu überwinden ist, muss sich bei formierten negativen Platten Wasserstoff immer an der Masse und nicht am Gitter oder Rahmen abscheiden. Bleischwamm, der in ganz dünner Schicht durch Plantéformation auf einem Bleistab erzeugt war, gab eine mittlere Wasserstoffentwicklung. Die Versuche erklären die Thatsache, dass die Ladespannung des Accumulators beträchtlich sinkt, wenn während des Betriebes Antimon in die Masse kommt, während Anwesenheit von Antimon im Gitter an und für sich die Ladespannung nicht herabdrücken kann. (Zeitschr. f. Elektrochem. 1900, Bd. 7, S. 11.)

Accumulatorplatten; von Franz Loppé, Paul Heinrich Morin, Ad. Joh. Georg Griner und Philipp Denis Martin. Die Elektroden bestehen aus mehreren nebeneinander gelegten und zusammen-

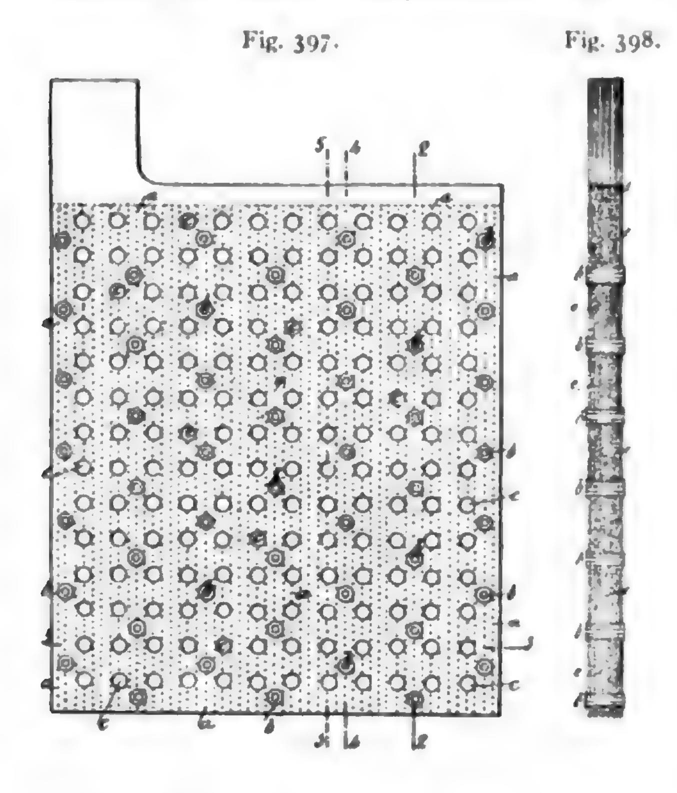


Fig. 397. Fig. 398.

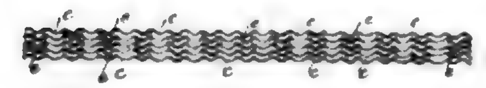


Fig. 399.

gefassten Platten. Diese können auch weniger zweckmässig durch Zusammenbiegen zu einem einzigen Blatte vereinigt werden. Die Herstellung der Elektrode geschieht nach der ersten Methode derart, dass man eine dünne viereckige Bleiplatte zu einer wellenförmigen Fläche formt und diese perforiert, und zwar derart, dass das Metall um die einzelnen Öffnungen *a* (Fig. 397—405) herum kraterähnlich herausgedrückt wird. Dann werden die einzelnen

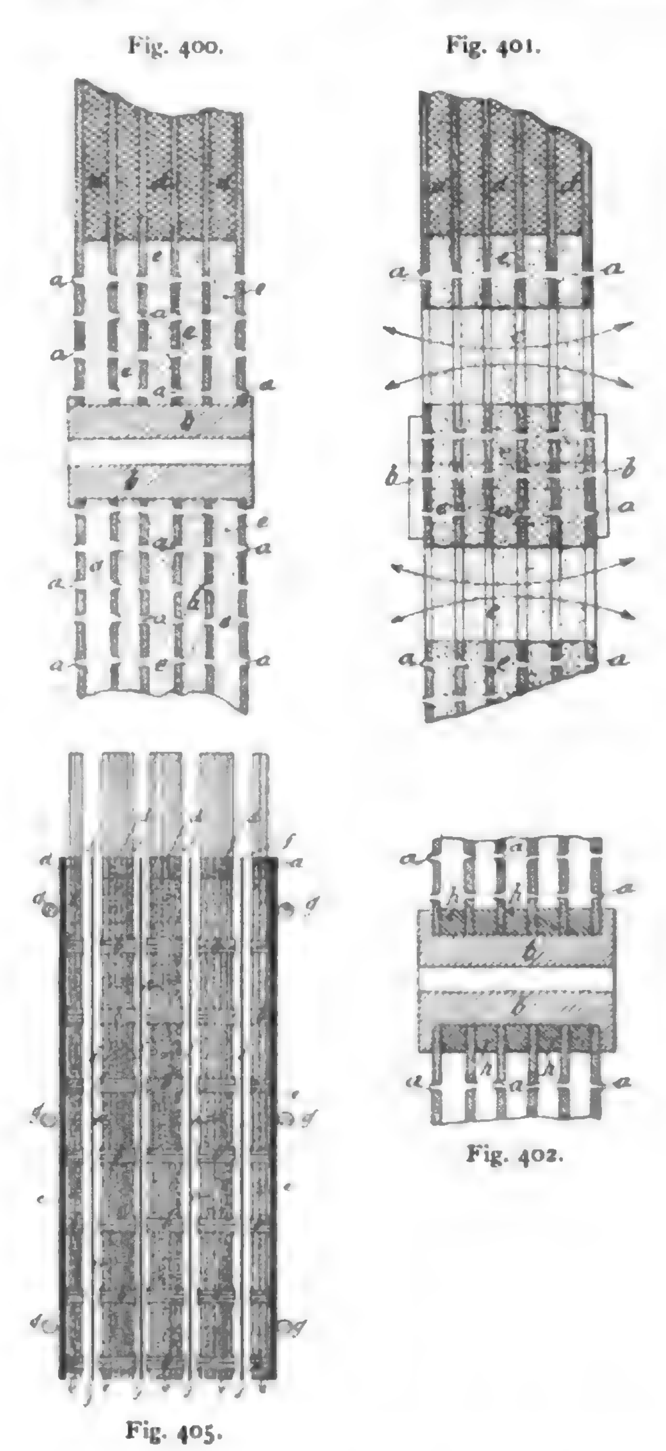


Fig. 400. Fig. 401.

Fig. 402.

Fig. 405.

Platten zusammengebogen und mit der aktiven Masse *e* entweder nach Faure oder nach Planté versehen. Nach der zweiten Methode werden die einzelnen dünnen, gewellten und perforierten Platten mit der aktiven Masse bedeckt resp. nach Planté formiert. Die derartig entweder aus einer Metallfläche oder aus mehreren solchen durch Zusammenlöten *d* oder Nieten *b* hergestellten Platten werden dann mit den Öffnungen *c* versehen. Darauf werden die Elektroden parallel in einen Behälter

Digitized by Google

gestellt und durch perforierte Isolierplatten *f* oder Stäbe getrennt. (Ungar. P. 18397 vom 25. Juli 1899.) B.

Fig. 403.

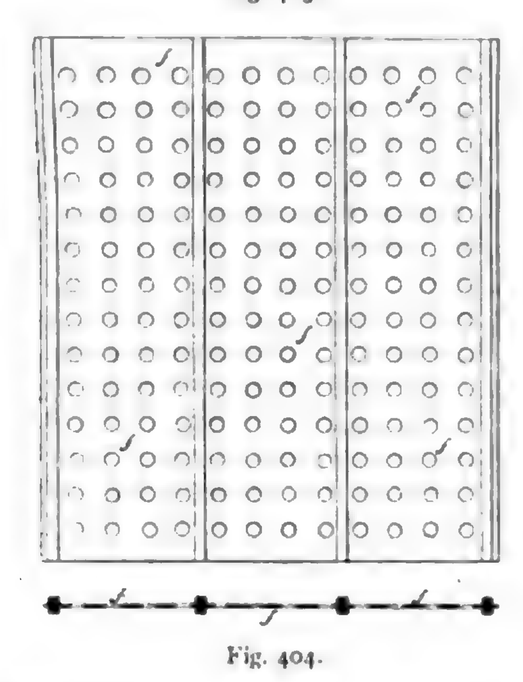


Fig. 404.

Die **Accumulatorelektrode** von Georg Ludwig Leffer besteht aus einer horizontalen Platte *a* (Fig. 406 und 407), die mit nicht bis zum Rande reichenden Rippen *b* und an den Rändern noch obendrein mit den Ansätzen *c* versehen ist. Ein Bleirahmen *d* bedeckt die Ansätze *c* bis ungefähr

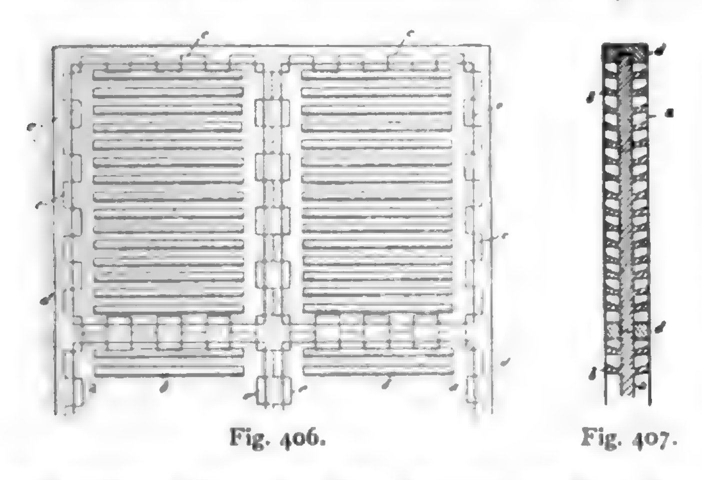


Fig. 406. Fig. 407.

zur halben Höhe, so dass zwischen je zwei Ansätzen und dem Bleirahmen ein Zwischenraum *e* bleibt. Die aktive Masse wird beiderseits aufgelegt. Die Ansätze *c* können verschiedene Form haben. Diese Elektroden sollen auf 1 qdm eine Kapazität von 4,5 Amp.-St. geben, wenn die Entladung in 3 Stunden vor sich geht. (Ungar. P. 18422 vom 11. Sept. 1899.) B.

Die **Elektrode für Sekundärelemente** macht Paul Ferdinand Ribbe bei grosser Kapacität dadurch leicht, dass er um die Bleiplatte zwei Tafeln aus isolierendem Material anbringt. Letztere werden durch Löcher in ersterer hindurch gebogen und an den Berührungsstellen mit einem geeigneten Kitt bedeckt. Die Ränder der Durchlochungen der umhüllenden Platten halten das in die Löcher der Bleiplatte eingebrachte aktive Material fest. Von der Platte zeigt Fig. 408 eine Vorderansicht, Fig. 409 einen Schnitt nach der Linie *A-A*, Fig. 410 nach

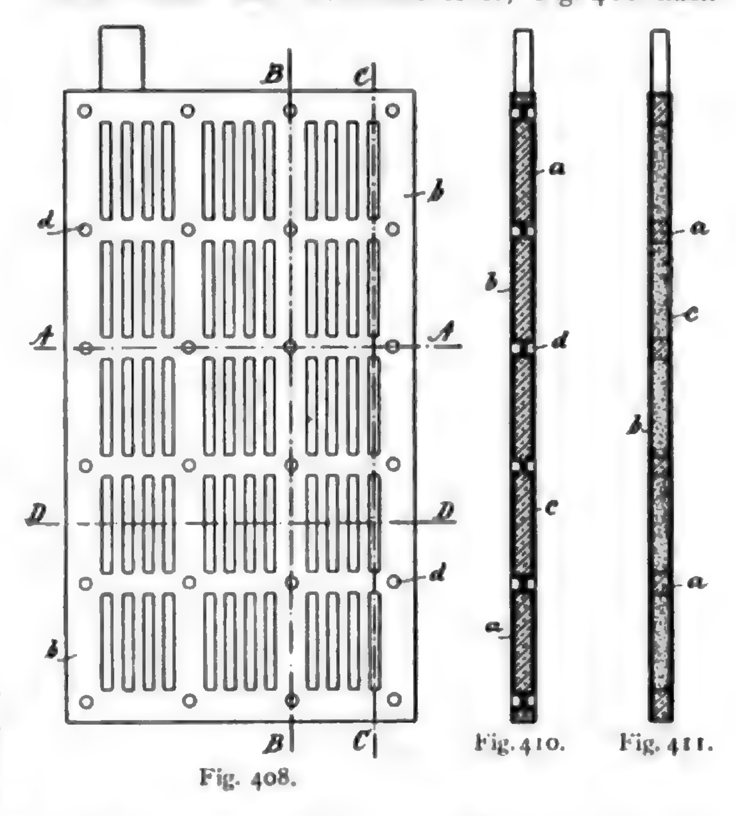


Fig. 408. Fig. 410. Fig. 411.

B-B, Fig. 411 nach *C-C* und Fig. 412 nach *D-D*. Die gestanzte Bleiplatte *a* ist in getrennte Felder geteilt und hat eine Reihe schmaler senkrechter Stäbe, aber nur ein paar in horizontaler Richtung. Die senkrechten Stäbe haben viereckigen Querschnitt und sind carreauartig angeordnet, so dass eine Diagonale gleich der Dicke der Platte ist. Die Massekörperchen sind in der Mitte vertieft und erweitern sich nach den Seiten. Die Deckplatten *bc* aus isolierendem Stoffe, wie Celluloid, sind gleichfalls durchlöchert. Ihre senkrechten Stäbe liegen gegen die der Bleiplatte *a* und halten so die wirksame Masse in den Löchern von *a*, während die Säure doch freien Zutritt hat. Durch die die Rostgestalt unterbrechenden Verbindungsstege der Platte *a* gehen Löcher. In diese werden die Platten *bc* gepresst und durch Bestreichen mit Aceton oder ähnlichen Substanzen an den Berührungsstellen verkittet. (Amer. P. 651471 vom 28. Febr. 1899.)

Fig. 409.

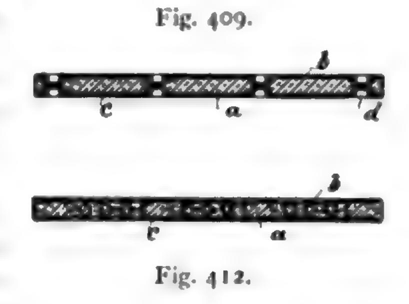


Fig. 412.

Elektrischer Sammler und leitende Platte dafür. S. Lloyd Wiegand will durch Flüssigkeiten oder flüssig werdende Stoffe zwischen den Seiten

Digitized by Google

entgegengesetzter Polarität von Hochspannungs-accumulatoren ständige Isolation erreichen, will ferner die verschiedenen Lagen sauber zwischen die Platten bringen und sicher festhalten, die Platten billig herstellen, sie und die Schichten mit kleiner Mühe aufbauen, will das Nachsehen und die Prüfung der Isolation auch bei arbeitender Batterie leicht machen und ein handliches, sicher zu transportierendes Element herstellen. Fig. 413 und 414 zeigen eine Platte in perspektivischer Ansicht und im Vertikalschnitt. In Fig. 415 sind die Seiten und Ränder zum Halten der wirksamen Substanz abgeändert.

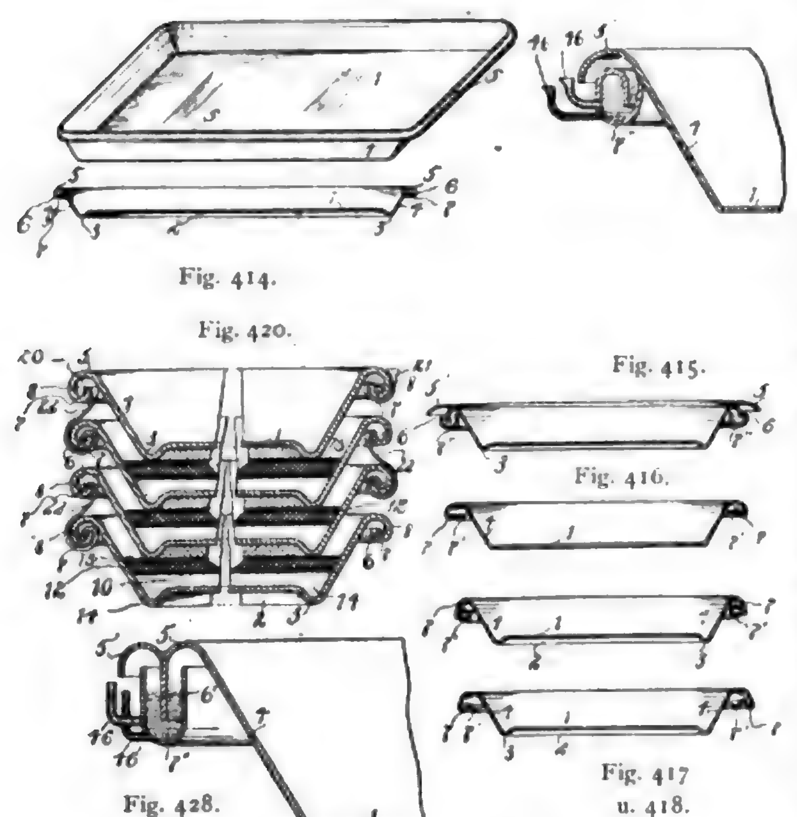


Fig. 413. Fig. 427. Fig. 414. Fig. 420. Fig. 415. Fig. 416. Fig. 417 u. 418. Fig. 428. Fig. 419.

Fig. 416 bis 419 geben modifizierte Platten im Querschnitt. Fig. 420 und 421 zeigen Vorrichtungen zum ständigen Zuführen von isolierendem Material. In Fig. 422 ist eine Batterie im senkrechten Schnitt dargestellt. Fig. 423 giebt Einzelteile des Behälters. Fig 424 bis 428 zeigen verschiedene Arten von Platten im Schnitt mit den Isoliertrögen. Fig. 429 giebt eine Modifikation von Fig. 421. Die geneigten Seiten 4 der Platten haben einen Rand 5, der nach auswärts, abwärts und dann aufwärts gebogen ist, so dass die Kante 6 nach oben steht und mit der abwärts gerichteten Krümmung 8 einen Trog oder eine Rinne 7 bildet. Da hinein bringt man eine isolierende Flüssigkeit oder einen nicht leitenden schmelzbaren Stoff oder beide, die eine Isolationszone zwischen den Oberflächen entgegengesetzter Polarität bilden. Springt die Isolation oder löst sie sich vom Kontakt mit dem Metall, so fliesst sie beim Erhitzen wieder zusammen und stellt die Isolation wieder her. In der durch die Fig. 415 und 428 dargestellten Form ist der Trog 7" von der Platte getrennt. In seinen nicht leitenden Inhalt taucht die Kante 6' der Pfanne. Deren äussere Kanten 5' hängen über dem Trog 7" und verhindern ein Überfliessen des Elektrolyten, der in den Trog 7" tropfen und die Platte kurz schliessen könnte. Durch die Röhren 46 kann die isolierende flüssige Substanz eingeführt und in ihrem Stande kontroliert werden. Die Röhren 46' (Fig. 425 bis 428) verhüten ein Überfliessen der isolierenden Flüssigkeit in den Trögen 7". In die Rinne 7 darf kein Elektrolyt gelangen. Der Rand kann auch (Fig. 416 bis 418) mehrmals gekrümmt werden, so dass zwei oder mehr Tröge 7 und 7' entstehen. Diese verbessern die Isolation, sind aber kostspieliger herzustellen und mühevoller zu füllen. Die Pfannen werden aus leitendem, geschmeidigem Metall, besonders Walzblei gemacht. Eine Schicht 2' angefeuchteter Mennige wird in die mit den Furchen 3 in einer Ebene liegende Bodenhöhlung 2 gebracht, eine andere 10 in die Pfannen auf der oberen Seite. Darüber kommt eine dünne Lage 13 von Asbestfilz, darüber eine Schicht 12 absorbierenden Materials (wie Holzkohle), dann wieder Asbestfilz 13, darauf eine zweite Pfanne u. s. f. Die Platten werden vor dem Laden vorteilhaft amalgamiert. Unter die Plattensäule wird eine Boden-Stromleitungsplatte 14 gelegt. Sie ist wie oben hergestellt und gefüllt, nur die untere Höhlung 2 bleibt frei. Die Deckplatte braucht nicht die Seiten 4 und den Rand 5 zu haben, und enthält Mennige nur in der Höhlung 2. Die Platten werden zusammengepresst durch den Deckel 29, Schrauben 19 und Federn 33 oder (Fig. 422 und 423) durch beide. Durch die Leiter 16 und 17 wird der Strom den Deck- und Bodenplatten zugeführt. Statt des schmelzenden und fest werdenden Materials kann eine stetig flüssige Isolation in dem Trog 7 gebraucht werden. Durch den Überlauf 20 (Fig. 420), der ein wenig niedriger als die anderen Teile der Trogkante 6 ist, und die nach dem oberen Troge führende Röhre 21 kann die isolierende Flüssigkeit mit grosser Leichtigkeit nach der Rinne im obersten Teil der Säule und von dort nach den andern gebracht werden. Bei einem Überschuss an Elektrolyt, der über die Kanten der Platte läuft, wird der isolierende Ring in dem Troge nicht erreicht, so dass die Isolation der Plattenseiten unverletzt bleibt. Fig. 421 zeigt eine andere Anordnung des Überlaufs. In Fig. 429 reicht eine Röhre 23 von oben vom Rande abwärts unter die Flüssigkeitsoberfläche in der Rinne 7. Eine andere Röhre 22' geht vom Flüssigkeitsspiegel abwärts unter das Niveau in der Rinne 7 der darunter stehenden Pfanne. So sind die inneren und äusseren Seiten der Röhren 21 und 23 durch die Flüssigkeit in der Rinne 7 isoliert, und werden

Digitized by Google

die verschiedenen Rinnen mit isolierender Flüssigkeit gefüllt gehalten, die von der Röhre 21 der Deckplatte nach und nach in die Röhren 22 der unteren Platten überfliesst. In Fig. 420 ist die Speiseröhre 22 so gekrümmt, dass sie nach unten und aufwärts um den Rand der nächst unteren Platte geht. In Fig. 421 führt eine gerade Röhre 22' vom Flüssigkeitsspiegel im oberen Trog 7 durch dessen Boden abwärts nach einer Öffnung 23 in dem oberen Teil des Randes der nächst unteren Pfanne. Die Öffnungen 23 sind mit Röhren 23' versehen, die nach unten in die isolierende Flüssigkeit im Troge 7 gehen. Um Kurzschluss durch Berührung der Röhren 22' und 23' zu vermeiden, ist 22' aussen oder 23' innen oder sind beide mit Glas oder dergl. bekleidet. Ein Rand 25, der über den Rand in der Nähe der Öffnung 23 hinausragt, verhütet, dass aus der Pfanne überfliessender Elektrolyt in die Röhre 23' gelangt. Die in Fig. 419 dargestellte Plattenform hat keine Furche 3', sondern die wirksame Substanz in der Höhlung 2 wird durch einen Rand 26 begrenzt, der aus anderem Material wie die Pfanne sein kann. Bei der eingepackten vollständigen Batterie (Fig. 422 und 423) springt der äussere Rand des Kastenbodens 27 vor, der innere 27'' dagegen ein, so dass in ihn die Seitenwände 28 und die Bodenplatte hineinpassen. Ähnlich ist der Deckel 29 gestaltet. Die an den Seiten 28 angebrachten Platten 30 haben Schenkel 31, an die durch Schrauben 19 der Deckel 29 angepresst wird. Unter den Köpfen der Schrauben 19 angebrachte Federn 33 halten den Druck konstant. In Öffnungen 32 der Ohren 34 der Platten 30 angebrachte Handhaben 35 erleichtern, wenn sie hochstehen (links in Fig. 422), das Heben und Tragen der Batterie, während, wenn sie heruntergeklappt sind (rechts in Fig. 422), die Batterie gut verstaut werden kann. Die Platte 30 hat Höhlungen 40 mit isolierenden Ausfütterungen 41, die etwas in die Zelle vorspringen durch Öffnungen 42 in den Seiten 28 und 43 in der Platte 30. In sie sind Klemmschrauben 44 und 45 eingelassen, deren innere Enden durch isolierte Leiter 16 und 17 elektrisch mit der Deck- und Bodenplatte der Batterie verbunden sind. Die Pfannen können (Fig. 416) ohne Höhlung 2 und Furche 3 gemacht werden, während der geschweifte Rand und Trog 7 vorhanden ist. Das Metalloxyd wird dann auf die Absorptionsschicht 12 gebracht. Die Dicke der aktiven Schicht lässt sich hierbei aber schwerer regeln, als wenn man einen Glätter auf den Furchen 3 ansetzt. Praktisch bringt man die Mennige- und Glätteschichten in umgekehrter Lage an. (Amer. P. 650885 vom 5. Juni 1897; erneuert 30. Oktober 1899; Patentschrift mit 21 Figuren.)

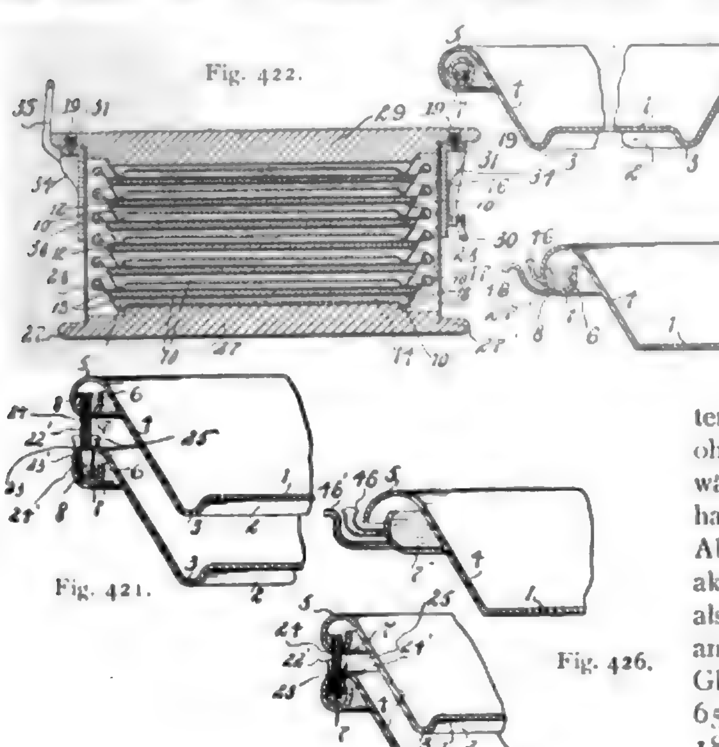


Fig. 422. Fig. 424. Fig. 423. Fig. 425. Fig. 421. Fig. 426. Fig. 429.

Verbesserungen an Sekundärelementen. Donato Tommasi will die Missstände, die durch Ausdehnung und Zusammenziehung, namentlich der positiven Elektrode entstehen, beseitigen. Er trägt das aktive Material in eine elektrische Metallspirale aus Hartblei oder einer andern geeigneten Bleilegierung, aus mit Blei bedecktem Stahl, Kupfer, Bronze etc. ein. Die Spirale wird überzogen mit einer Mischung aus Kollodium und einer geeigneten Menge Platinschwarz, Kobaltsuperoxyd, Mangandioxyd oder einer andern Substanz, die die Elektricität leitet, aber vom Elektrolyten nicht angegriffen wird. Mit diesem selben Gemenge kann auch die ganze Elektrode bedeckt werden, um den Zusammenhalt zu vergrössern. Von dem neuen Accumulator giebt Fig. 430 einen Aufriss, zum Teil im Schnitt, Fig. 431 einen Querschnitt nach Linie *A-B* in Fig. 430, Fig. 432 eine perspektivische Ansicht. Fig. 433 ist ein senkrechter Schnitt und Fig. 434 eine perspektivische Ansicht einer Anode, Fig. 435 und 436 zeigen Vorderansicht und vertikalen Querschnitt einer Kathode, Fig. 437 bis 439 Modifikationen davon. Die das aktive Material *b* aufnehmende Spirale *a* kann flach, **I**-förmig oder von anderer Gestalt, gerillt, gewellt oder gerippt sein. Ausser durch diese Mittel kann die wirksame Sub-

stanz seitlich noch durch Kreuzarme oder ähnliche Vorrichtungen gehalten werden. Jeder Streifen *a* ist mit einem Ende an einem Knopf *c* aus Isoliermaterial befestigt und in einem nichtleitenden Reifen *d* eingeschlossen, der einen Schlitz zur Durchführung des andern Endes des Streifens hat. Die Elektroden werden senkrecht auf einem horizontalen Schaft *e* im Troge *f* montiert. Zur Sicherung ihres gegenseitigen Abstandes sind die Reifen *d* mit seitlichen aneinander stossenden Vorsprüngen *g* versehen. Die Streifenenden der positiven Platten sind alle mit der Leiste *h*, die der negativen mit *i* verbunden. Die beschriebene Konstruktion kann für positive und für negative Elektroden oder für erstere allein gebraucht werden. In letzterem Falle besteht die negative Elektrode (Fig. 435 und 436) aus einer mit Lappen versehenen Kohlenscheibe *j*, die auf beiden Aussenseiten mit Buckeln besetzt und an ihrem inneren Umfange gewellt ist, um die wirksame Substanz festzuhalten. Die negative Elektrode kann auch (Fig. 437 und 438) von einer Metallscheibe *k* gebildet werden, die auf einem isolierenden Kern sitzt und von einem Rande aus nichtleitendem oder leitendem, von dem Elektrolyten unangreifbarem Material eingefasst ist. Eine geflanschte Scheibe *l* (Fig. 439) aus isolierendem Stoff kann auch beiderseitig mit einer Metallscheibe *m* bedeckt werden, auf der die wirksame Substanz durch nichtleitende Querstäbe oder ähnliche Vorrichtungen festgehalten wird. Damit die Ladung schneller, kräftiger und regelmässiger verläuft, mischt man dem Bleioxyd etwa 5 % Kobaltoxyd oder Mangandioxyd bei, entweder mechanisch oder indem man ein Kobalt- oder Mangansalz mit Anoden aus Bleioxyd elektrolysiert. Damit die Menge der beigemengten höheren Oxyde stets gleich bleibt, wird dem Elektrolyten vorteilhaft Kobalt- oder Mangansalz beigemengt. Die negative wirksame Substanz besteht aus Bleioxyd oder Schwammblei im Gemenge mit zerstossener Kohle oder Graphit. (Engl. P. 13 593 vom 30. Juni 1899; Priorität 23. Jan. 1899; D. P. 111 575 vom 31. Jan. 1899.)

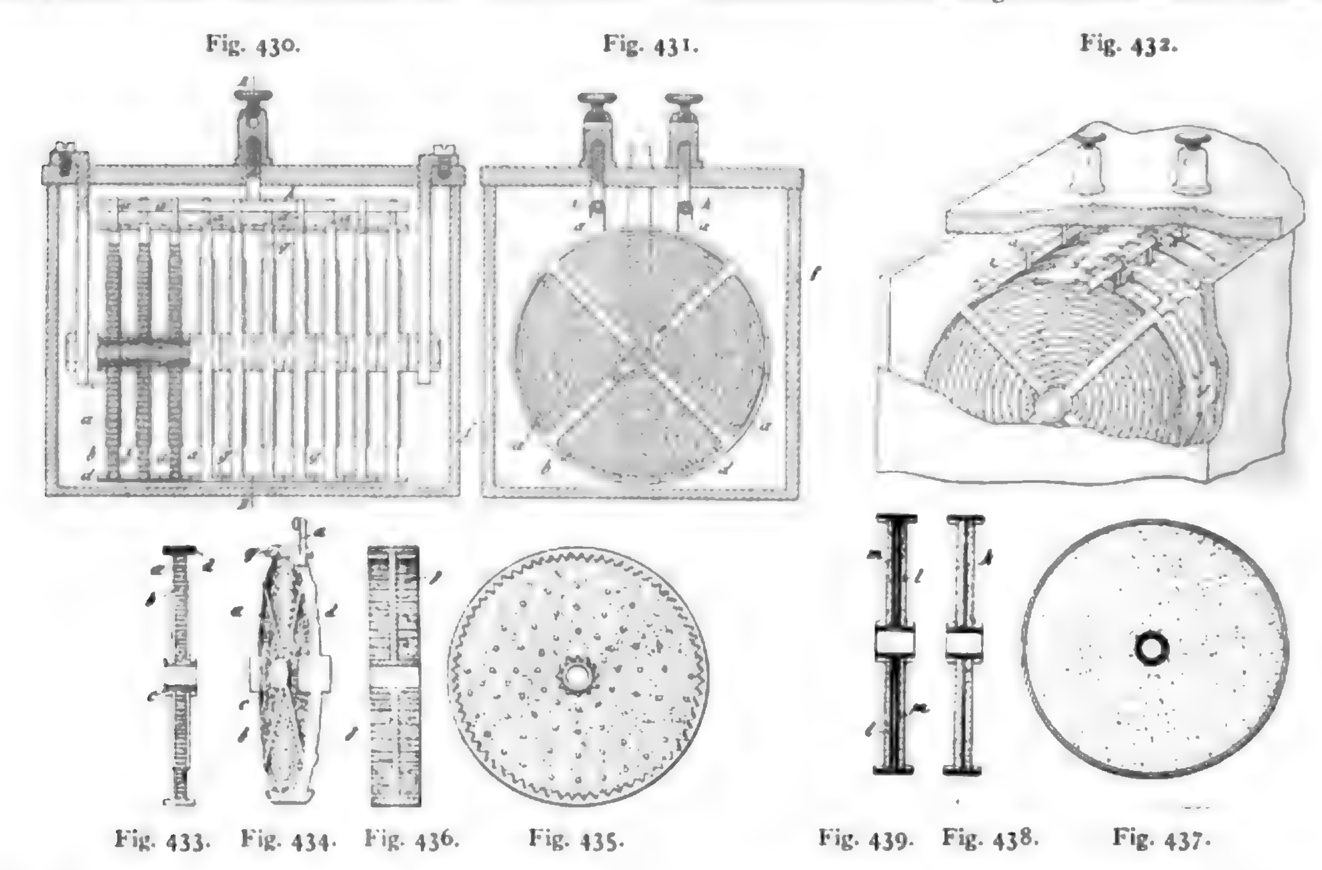


Fig. 430. Fig. 431. Fig. 432.

Fig. 433. Fig. 434. Fig. 436. Fig. 435. Fig. 439. Fig. 438. Fig. 437.

Metallspiralen als Träger sind nicht neu. Manganverbindungen wirken nach Untersuchungen v. Knorres[1]) selbstentladend auf den Accumulator. Ähnlich werden sich auch die Kobaltoxyde und -Salze verhalten.

Einen **unter Druck stehenden Accumulator** wollen Georg Dasecking und August Brandes konstruieren. Ein hermetisch geschlossenes Gefäss ist mit einem Metallsalze oder -Oxyde gefüllt, das in Salzsäure oder in Salz- und Schwefelsäure unlöslich ist. Darin ist ein oben und unten verschlossenes poröses Gefäss und in dieses in Salzsäure oder in einem Gemische von Salz- und Schwefelsäure ein Kohlenstab eingesetzt. Das Gefäss wird durch eine Masse geschlossen, die durch Chlor nicht angegriffen wird. Mit dieser Masse wird auch die Kohle unter Druck imprägniert. Das beim Laden entstehende Chlorgas wird infolge des im Accumulator herrschenden Druckes sofort verflüssigt, wodurch erreicht wird, dass das Chlor die Kohle nicht angreift (?). Der Wasserstoff geht durch die poröse Zelle hindurch und reduziert das Salz zu schwammigem Metall. Eine Ausführungsform des Accumulators besteht aus einem Gefässe *a* (Fig. 440 und 441).

[1]) Zeitschr. f. Elektrochem. 1897, Bd. 3, S. 362.

das mit Zinnoxyd gefüllt ist. In dieses wird der poröse, oben und unten mit Glasplatten geschlossene Thoncylinder *b* derart eingestellt, dass er auf der Feder *c* zu stehen kommt. Bei einer anderen Ausführungsform (Fig. 442 und 443) stellt man in das Gefäss *a* dünne Bleiplatten *h* ein, wobei die Zwischenschicht mit Bleichlorid ausgefüllt wird. Statt letzteres kann man auch dünne Bleiplatten nehmen, die in einer flüssigen Chlorverbindung, wie Zinn- oder Antimonchlorid, stehen. Damit den zu verflüssigenden Gasen eine grosse Oberfläche geboten werde, kann man die Thonzelle um den Kohlenstab herum mit kleinen Kohlenstücken oder anderen porösen leitenden Stoffen ausfüllen. Bei der Ausführungsform Fig. 442 wird die Kohle *f* mit Einschnitten versehen, oder aus Platten hergestellt, die mit Zwischenschichten *n* versehen sind. Zum Regulieren des Druckes dient das Gummipolster *i*, das mit Luft gefüllt werden kann. (Ungar. P. 18455 vom 18. Dezember 1899.) B.

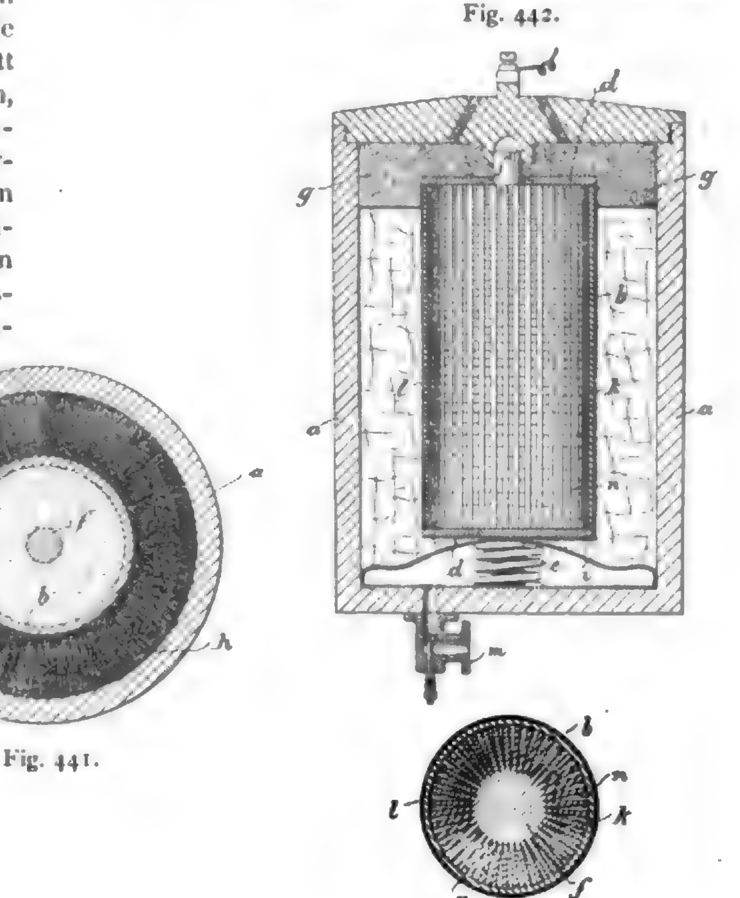


Fig. 440.

Fig. 441.

Fig. 442.

Fig. 443.

Untersuchungen über reparaturbedürftige Batterieplatten. J. K. Pumpelly bildet (positive) gekerbte Plantéplatten, die zwei Monate lang in Chicagoer elektrischen Wagen gedient haben, ab. Der Text ist äusserst dürftig. Die gegenwärtige hastige Darstellung der Plantéplatte (z. B. in salpeterschwefelsaurem Bade) ist für die Lebensdauer nicht gut. Es wurde unvorteilhaft gefunden, zur Reparatur die alten Rinnen der Platte wieder auszuhöhlen. (Elektrochem. Zeitschr. 1900, Bd. 7, S. 83.)

Accumobilismus.

Die **Kapacität, die man Accumulatorenbatterien für elektrische Wagen geben muss,** berechnet F. Loppé. Gewöhnlich verwendet man 44 Elemente mit etwa 85 V. disponibler Spannung. Der mittlere Energieverbrauch eines gut konstruierten Wagens beträgt etwa 85 W.-St. auf 1 t-km. Daraus folgt, dass man im Mittel auf einen Verbrauch von 1 A.-St. auf 1 t-km oder von 0,001 A. auf 1 kg-km rechnen kann. Bezeichnet *m* das Verhältnis des Gewichts des zur Fahrt bereiten Wagens zum Gewicht *P* der Batterie in kg, so wird das Gesamtgewicht des Wagens *m P* kg sein. Um mit diesem Wagen *K* km zurückzulegen, wird man 0,001 $m \cdot P \cdot K$ A.-St. haben müssen. Ist *c* die spezifische Kapacität auf 1 kg eines Elements in Beziehung zum Gesamtgewicht, so wird bei einem Gewichte eines Elements von $\frac{P}{44}$ die Kapacität $c\frac{P}{44}$ sein. Damit der Wagen *K* km zurücklegen kann, wird man

$$c\frac{P}{44} = 0{,}001\ m \cdot P \cdot K$$

haben müssen. Hieraus folgen die Beziehungen

$$c = 0{,}044\ m\,K \text{ und } K = \frac{22{,}7}{m}\,c.$$

So kann man die spezifische Kapacität der Batterie bestimmen, die nötig ist, damit der Wagen eine gegebene Zahl von km zurücklegen kann, oder umgekehrt, die Zahl von km, die mit einer Batterie von gegebener spezifischer Kapacität zu durchfahren sind. Gewöhnlich ist $m = 3$. Für Rennwagen kann man zu $m = 2$ gelangen. Ein gewöhnliches Motorfuhrwerk ($m = 3$), das eine Batterie von 10 A.-St. auf 1 kg Gesamtzellengewicht hat, kann zurücklegen: $K = \frac{227}{3} = 75{,}6$ km. Um 250 km bewältigen

Digitized by Google

zu können, muss ein Rennwagen ($m = 2$) mit einer Batterie versehen sein, die Elemente der Kapacität $c = 0{,}044 \cdot 2{,}250 = 22$ A.-St. auf 1 kg Zellengewicht hat. (L'Electricien 1900, 2. Ser. Bd. 20, S. 10.)

An dem **1600 km-Fahren**, das jüngst der Automobile Club in England veranstaltete (vgl. C. A. E. S. 199), nahmen 63 Fahrzeuge teil, von denen 49 die Strecke in 11 Tagen zurücklegten. Der Wagen von C. S. Rolls nahm die ersten 13,5 km des 16 km langen Snap-Fell-Hügels, der von 50 auf 470 m über dem Meeresspiegel ansteigt, mit 44 km/Std. Geschwindigkeit, die andern 2,5 km, die Steigungen von 1:10 bis 1:17 aufweisen, mit 28,4 km/Std. Andere Wagen mit viel geringerer Kraft fuhren den Hügel leicht mit grösserer Geschwindigkeit hinauf als Pferdefuhrwerk. (The Electrical Engineer, London 1900, neue Ser. Bd. 26, S. 1 u. 39.)

Ein **elektrischer Geschäftswagen**, der nach Angaben L. T. Gibbs' von Fredereck R. Wood & Son, New York, hergestellt wurde, hat einen Kasten wie ein Brougham mit Seitenthüren, drei Batteriekästen im Hinterteil und einen unter dem Sitz. Dadurch kann der Wagenraum für die Pakete bestmöglich ausgenutzt werden. Die beiden 2 HP.-Motoren lieferte die General Electric Company. Die 44 Chloridzellen können den 2000 kg schweren Wagen mit einer Ladung wenigstens 48 km weit bei 16 km/Std. Geschwindigkeit bewegen. (Electrical World a. Engin. 1900, Bd. 35, S. 992.)

Der **elektrische Dogcart** der Electric Power Storage Company[1]), den Georges Dary beschreibt, hat in 4 Kästen 40 Faure-King-Accumulatoren von 225 kg Bruttogewicht und 28 A.-St. Kapacität bei 15 A. Entladung oder 40 A.-St. bei 5 A. (L'Electricien 1900, 2. Ser. Bd. 20, S. 9.)

Elektrische Automobilen in Boston. Die New England Electric Vehicle Transportation Company, die im Mai 1899 mit 3 Wagen begann und jetzt etwa 150 laufen hat, richtet ihren Laderaum folgendermaassen ein. Von acht Ständen hat jeder einen Elevator mit fünf übereinander liegenden Fächern. In die vier unteren werden frisch geladene Batterien in dem zu ebener Erde gelegenen Laderaum eingesetzt. Dann erhebt sich der Elevator zu einem zweiten Stockwerk, in dem die erschöpft zurückgekommenen Wagen stehen. Aus einem von diesen befördert eine Vorrichtung die gebrauchte Batterie in horizontaler Richtung auf die oberste Etage des Elevators. Dieser steigt höher, so dass die oberste frische Batterie horizontal in den Wagen eingesetzt werden kann. Dann fährt dieser weg, ein zweiter kommt heran, giebt seine erschöpfte Batterie an das eben geleerte Fach des Elevators ab u. s. f., bis dieser nur noch gebrauchte Zellen enthält, worauf er herunterfährt, die Sammler an einen Krahn abgiebt und dafür frische erhält. Für jede Batterie ist ein Regulierwiderstand vorhanden, so dass mit konstanter Stromstärke geladen werden kann. Während der freien Zeit werden die Wagen gewaschen, gründlich untersucht u. s. w., wobei die Bewegung durch Oberleitungsstrom geschieht. Die Accumulatorenplatten werden von Zeit zu Zeit einzeln herausgenommen und mit stumpfkantigen Holzwerkzeugen sowie mit scharfen Bürsten bearbeitet. Zur Prüfung des spez. Gew. der Säure wird sie durch ein paar Stösse einer Handsaugpumpe durch einen Gummischlauch nach dem Glasgefäss gehoben, in dem sich das Aräometer befindet. Beim Zulassen von Luft fliesst sie dann in die Zelle zurück. Jedes Fahrzeug hat für sich und seine Batterie einen Kontrolzettel. Unterstationen werden in verschieden grossem radialen Abstande von der Centrale eingerichtet oder sind schon fertig. (Electrical World a. Engin. 1900, Bd. 35, S. 895.)

[1]) Vgl. a. C. A. E. S. 263.

Neue Bücher.

Hiscox, Gardner D.: Horseless Vehicles, Automobiles, Motor Cycles, operated by steam, hydro-carbon, electric and pneumatic motors. New York, Norman W. Henley & Cy. 3,00 $.

Fleming, Dr. J. A.: The Centenary of the Electric Current, 1799—1899. London. 1 s.

Verschiedene Mitteilungen.

Ein **galvanisches Element mit nur einer Flüssigkeit**, das eine bessere Ausnutzung des Depolarisators (Sauerstoff, Halogene oder deren Oxydverbindungen) als die Elemente nach D. P. 34581 und 60806 ermöglichen soll, ist Léon Guitard und Eugène Henri Roch neuerdings in Deutschland geschützt worden. (D. P. 111407 vom 3. Septbr. 1899.) Wir beschrieben es nach der französischen Patentschrift 292149 bereits auf S. 92.

Verbesserung an Leclanché-Elementen. Der längst vorgeschlagene Zusatz von Glycerin zur Erregerflüssigkeit. (L'Ingén. franç. 1900, Bd. 5, S. 66.)

Das **Harrison-Primärelement**, das Bleisuperoxyd und sich selbst amalgamierendes Zink enthält, soll in seiner Wirksamkeit im vergangenen Jahre wesentlich verbessert worden sein. Neu giebt es 2,6 V. und 25 A. sowie eine Kapacität von 40 A.-St. Lokalwirkung und Emporklettern von Salzen sollen vermieden sein. (Electrical World a. Engin. 1900, Bd. 36, S. 43.)

Die **Verbesserungen an Zweiflüssigkeits-Primärelementen und ihre Regeneration**, auf die Hermann Jacques Dercum das Engl. P. 8299 vom 4. Mai 1900 erhalten hat, sind von uns nach Amer. P. 649840 und 649841 bereits auf S. 232 beschrieben worden.

Der **Accumulator**, auf den Pascal Marino das Ungar. P. 18439 vom 8. Januar 1900 erteilt worden ist, wurde von uns nach der englischen Patentschrift 25491/1899 bereits auf S. 221 beschrieben.

Einen **elektrischen Accumulator** nach P. Marino beschreibt in wenig vertrauenerweckender Weise Elektrotechn. Rundsch. 1899/1900, Bd. 17, S. 204.

Die **Accumulatoren Commelin und Viau** gaben im Mittel von mehr als 50 Prüfungen 0,25—0,30 A.-St. auf 1 qdm Kathodenfläche. (L'Eclairage électrique 1900, Bd. 24, Suppl., S. IV.)

Elektrische Bahnen in Italien. Nach einer Mitteilung des Generalinspektors der Eisenbahnen waren am 1. Januar 1900 in Italien insgesamt 3179,420 km elektrische Bahnen

Digitized by Google

im Betriebe; 135,069 km unter staatlicher Verwaltung, 1978,381 km unter Provinzialverwaltung, 720,854 km unter Kommunalverwaltung und 345,116 km in Privatbesitz. Die meisten elektrischen Bahnen, nämlich 1052,351 km, hat die Lombardei, dann folgen Piemont mit 903,841 km, Emilia mit 446,463 km, Venetien mit 242,375 km, Toskana mit 197,595 km, Sicilien mit 101,253 km, Apulien mit 65 km, Kampanien mit 61,153 km, Latium mit 56,425 km, Ligurien mit 38 km, Sardinien mit 10,600 km und Umbrien mit 4,264 km. (Gazetta Ufficiale del Regno d'Italia; Nachrichten f. Handel u. Industrie 1900, Nr. 81.)

Ein **automatisches Beleuchtungssystem für elektrische Wagen** mit Dynamo und Sammlern nach den Angaben Gould's beschreibt El. Rev. N.-Y. 1900, Bd. 37, S. 11.

Die **elektrische Beleuchtung von Eisenbahnzügen** behandelt Geo. D. Shepardson. Die Chicago, Burlington & Quincy Railroad war eine der ersten, die Sammlerbatterien für Zugbeleuchtung verwendete. Im Jahre 1886 wurde ein Wagen der unterirdischen Strassenbahn in Chicago mit 30 Julien-Accumulatoren ausgerüstet, von denen jeder 92 Mk. kostete. Da die Zellen aber noch nicht die Dauerhaftigkeit späterer besassen, stellte sich das elektrische Licht so sehr viel teurer als Öl oder Gas, dass die Versuche aufgegeben wurden. Nach elf Jahren nahm sie die Gesellschaft, und jetzt mit ausgesprochenem Erfolge, wieder auf. Nach Ansicht des Verf. ist die Zugbeleuchtung mit Elektricität, wenn die Batterien unter den besten Bedingungen an den Endstationen geladen werden, billiger als die Gasbeleuchtung. Möglicherweise werden die Kosten noch mehr ermässigt, wenn die Ladung durch Dynamos, die von den Wagenachsen aus angetrieben werden, erfolgt, und wahrscheinlich noch mehr durch gewisse Konstruktionsänderungen an den Batterien. Selbst in dem ungünstigen Falle, dass für einen einzigen Zug eine Ladestation vorhanden ist, werden die Kosten nicht übermässig. Feste Durchgangszüge, wie die zwischen Chicago und Minneapolis, bieten ideale Bedingungen für die Benutzung von Sammlerbatterien. Da die Nachtzüge den ganzen Tag auf dem Bahnhof stehen, können während der Reinigung und Besichtigung der Wagen die Batterien, ohne sie zu entfernen, geladen werden. Damit fällt der früher gefundene Missstand fort, dass ein einziges Herausnehmen und Wiedereinsetzen der Batterie sie mehr mitnimmt als 1000 km Fahrt. Der „Burlington Limited"-Luxuszug, der zwischen Chicago und den Zwillingsstädten St. Paul und Minneapolis seit drei Jahren verkehrt und fünf Wagen hat, besitzt Sammlerbatterien, die an den Enden der Strecke geladen werden. Jeder Wagen hat 48 Sammler des Pullmann- und amerikanischen (beide mit Plantéplatten) Typus. Jede Zelle wiegt etwa 25 kg und hat 160 A.-St. Sie enthält vier positive und fünf negative Platten von je 18 cm Höhe, 13,5 cm Breite und 11 (amerikanische) oder 20 (Pullmann) mm Dicke. Die Platten ruhen in etwa 17 mm Entfernung vom Boden der Zellen auf Unterlagen aus präpariertem Holz. Die Hartgummigefässe sind 25 cm hoch und 14,7 × 15,3 cm breit. Ein Herausspritzen der Säure findet bei plötzlichem Anfahren oder Halten des Zuges nicht statt, da die Gefässe etwa 7 cm höher als die Platten sind und an den Seiten wenig freien Raum haben. Die 48 Zellen unter jedem Wagen sind hintereinander verbunden durch kautschuküberzogene biegsame Kupferkabel. Zur bequemeren Handhabung stehen sechs Zellen in einem Kasten mit Walzen aus hartem Holze und Handhaben. Die Kästen befinden sich in grösseren Behältern mit herunterklappbaren Seitenwänden. Beim Laden werden die Seiten frei gemacht, bei der Fahrt des Zuges dicht geschlossen. An einigen Wagen sind nahe den Batteriekästen Amperemeter-Stöpselungen angebracht. Die Endigungen der Batterie führen nach einem Raum im Wagen mit Schaltern, Abschmelzsicherungen für die zwei oder mehr Stromkreise im Wagen und zwei Klemmen zum Voltmeter-Anschluss. Drei Kabel laufen den ganzen Zug entlang und sind oben an den Plattformen durch biegsame Kupplungen verbunden. Alle Batterie- und Beleuchtungsstromkreise sind über Kreuz mit zwei Kabeln verbunden, so dass sich die Entladungen der Batterien ausgleichen, wenn auch die Beanspruchungen in den einzelnen Wagen verschieden sind. Beim Laden wird die Dynamo mit den beiden äusseren Kabeln verbunden, so dass jede Batterie mit praktisch derselben Spannung geladen wird. Wenn der Zug an der Endstation ankommt, werden die Kabelkupplungen zwischen den Wagen entfernt. Nach Einschalten aller Lampen wird die Spannung oder das Aussehen des Lichts beobachtet. So kann eine mangelhafte Zelle leicht entdeckt werden. Nach Herstellung der Kupplungen und Ausschalten der Lampen wird geladen. Vorher giebt die Batterie bei offenem Stromkreise 93—97 V. und nach Einschaltung aller Lampen 80—92 V. Zum Laden dient in Minneapolis ein 20-pferdiger Gasolinmotor, der mit einer 11 kw 125 V. Westinghouse-Dynamo gekuppelt ist. Die Ladung beginnt mit 85 A. bei 110 Volt, steigt dann auf 100 A. bei 115—130 V. und fällt schliesslich auf 85 A. bei etwa 132 V. In Chicago benutzt man eine 65-pferdige Westinghouse-Dampfmaschine und einen 17 oder 25 kw-Westinghouse-Generator. Da der Zug in Chicago zwei Stunden weniger als in Minneapolis liegt, beginnt man mit 115 A. bei 115 Volt zu laden und hört mit 120 A. bei 136 V. auf. Eine Stunde vor Abgang des Zuges wird die Ladung unterbrochen, so dass die Spannung beim ersten Einschalten der Lampen etwa 98 V. beträgt. Sie fällt bald auf 97 V. Da die Anzahl der benutzten Lampen im Laufe des Abends abnimmt, bleibt die Spannung ohne weitere Hilfsmittel während der ganzen Nacht nahezu konstant. Etwa einmal im Monat werden die Zellen aus den Wagen zu sorgfältiger Besichtigung und Waschung herausgenommen. Dabei wird aus den Zellen eine Schlammschicht von 3 bis 11 mm Höhe entfernt. Zum Wiederfüllen dient Säure von 1,150 spez. Gew. Der Einwand gegen die Beleuchtung durch Sammlerbatterien, dass sie zu schwer seien, ist für die jetzt gebrauchten schweren Wagen nicht stichhaltig, da das Zellengewicht durchschnittlich weniger als 2 % desjenigen der letzeren ausmacht. Man hat in drei Jahren die Überzeugung gewonnen, dass die elektrische jeder andern Art von Zugbeleuchtung überlegen ist, und dass sich das Batteriesystem billiger stellt als das mit Maschine und Dynamo. (Electr. World and Engin. 1900, Bd. 36, S. 5 und 64.)

Aussig. Die Aussig-Teplitzer-Eisenbahn hat in den Bäderschnellzug „Berlin-Dresden-Teplitz-Karlsbad" Personenwagen mit elektrischer Beleuchtung nach dem System Wüste-Rupprecht-Dick eingestellt. Eine kleine Dynamo, die ihren Antrieb von einer Waggonachse erhält, bestreitet die Beleuchtung teils direkt, teils dient sie zur Ladung von Accumulatorenbatterien, die bei verminderter Zuggeschwindigkeit

Digitized by Google

sowie beim Stillstand des Zuges die Speisung der Lampen besorgen. Das Zusammenwirken von Dynamo und Batterien erfolgt automatisch. (Der Elektro-Techniker 1900, Bd. 19, S. 117.)

Brüssel. In kurzem werden hier sechssitzige Automobilen deutscher Fabrikation verkehren.

Gloucester. Die Elektricitätswerke, die The Electrical Engineer 1900, Neue Ser. Bd. 26, S. 78 beschreibt, haben 2 Batterien mit je 140 KWS-Zellen der Electrical Power Storage Cy. Sie geben 210 A. 2 St., 168 A. $3^1/_2$ St., 112 A. 7 St. und 80 A. über 10 St. lang. Jedes der verbleiten Holzgefässe enthält 30 Platten mit dazwischen gesteckten, oben und unten festgehaltenen Glasröhren. Die Zellen stehen auf zweireihigen Lagern mit eisernen Ständern und hölzernen Trägern. Jede Zelle wiegt vollständig mit Säure etwa 200 kg, die Aussenmaasse betragen $67 \times 35 \times 51$ cm. Die Batterien können, während sie Lichtstrom liefern, geladen werden.

München. Die Centrale Staubstrasse enthält (Bayer. Ind.- u. Gewerbebl.) eine Accumulatorenbatterie von 70 Zellen der Accumulatoren-Fabrik A.-G. und 70 Zellen der Accumulatorenwerke Gottfried Hagen. Sie liefert bei 320 A. Entladestrom etwa 1200 A.-St.

New York. In einer Canadischen Kohlengrube soll man durch eine elektrische Lokomotive in 200 Tagen 10600 Mk. gegen früher, wo man Maultiere verwendete, gespart haben.

Prag. Die elektrische Centralstation, die Emil Kolben (Elektrotechn. Zeitschr. 1900, Bd. 21, S. 520) beschreibt, hat für den Bahnbetrieb eine Pufferbatterie von 276 Tudorzellen in Holzgefässen von 510 A.-St. bei einstündiger Entladung. Von den Sammlern sind 100 als Zusatzzellen an einen Zellenschalter mit 20 Kontakten angeschlossen. Etwa einmal in der Woche wird die Batterie in der Nacht stark aufgeladen, zu welchem Zwecke auf der Schalttafel ein Umschalter angebracht ist, mit dem die beiden Batteriehälften parallel geschaltet werden. Die Ladung erfolgt dann bei einer maximalen Spannung von 360 V. mit 2×400 A. während mehrerer Stunden. Eine Zusatzdynamo ist auf diese Weise unnötig.

Southampton. Die städtischen elektrischen Strassenbahnen, die The Electrical Review, London 1900, Bd. 47, S. 103 beschreibt, haben eine Tudorbatterie von 236 Zellen mit 1900 A.-St. Kapacität bei 5stündiger Entladung. Der Höchstentladestrom beträgt 570 A., der normale Ladestrom 320 A. Bei völliger Ladung kann die Batterie 4 St. lang die Kraft für 20 Motorwagen liefern. Für gewöhnlich ist sie durch die Zusatzdynamo mit der Leitung verbunden, wenn die Generatoren laufen und wirkt als guter Regulator, so dass, während der Ladestrom sich mit der Belastung ändert, der Strom von den Generatoren ausgezeichnet konstant bleibt. Ausserdem erzielt man durch die Anwendung der Batterie Ersparnisse an Kohlen und Löhnen.

Washington, D. C. Die Washington Electric Vehicle Transportation Company hat einen öffentlichen Elektromobildienst eingerichtet und in dem Panorama Building eine Ausstellung eröffnet.

Geschäftliche und Handelsnachrichten.

Aachen. Eingetragen: Elektricitäts-Gesellschaft Brand & Co.

Berlin. Die Deutsch-Überseeische Elektricitäts-Gesellschaft erzielte einen Überschuss von 94506 Mk.

— Aufgelöst „Centaur", Automobilbau-Ges. m. b. H., Liquidator Hauptmann a. D. Emil Gerhardt, Charlottenburg.

Danzig. Eingetragen: Ostdeutsche Elektricitäts- und Industrie-Ges. m. b. H., Kapital 65000 Mk., zur Fortführung des Geschäfts von Hans Schäfer.

Dresden. In das Handelsregister eingetragen zu der Firma Sächsische Accumulatorenwerke A.-G.: Alle Erklärungen des Vorstandes, welche die Gesellschaft verpflichten und für dieselbe verbindlich sein sollen, müssen entweder von einem Vorstandsmitgliede allein, dafern der Vorstand nur aus einer Person besteht, oder von zwei Vorstandsmitgliedern, oder von einem Vorstandsmitgliede und einem Prokuristen gemeinschaftlich abgegeben werden. Der Aufsichtsrat ist ermächtigt, in besonderen Fällen einem von mehreren Vorstandsmitgliedern die Ermächtigung zu ertheilen, allein die Gesellschaft rechtsverbindlich zu vertreten.

Köln. Eingetragen die unter Mitwirkung des „Helios" gegründeten Firmen: Elektricitätswerk Zell i. W., A.-G., Grundkapital $1^1/_2$ Mill. Mk. — Elektrische Bahn Altona-Blankenese, A.-G., Grundkapital 1200000 Mk. — Elektricitätswerk und Strassenbahn Stralsund, A.-G., Grundkapital 1 Mill. Mk. — Elektricitäts- und Wasserwerks-A.-G. Konitz i. P., Grundkapital 1 Mill. Mk. — Elektricitätswerk und Strassenbahn Landsberg, A.-G., Grundkapital 2 Mill. Mk. — Elektricitätswerk Crottorf, A.-G., Grundkapital 2 Mill. Mk.

London. Eingetragen: Doe Portable Electric Light and Power Syndicate Ltd., Kapital 10000 £ in 1 £-Anteilen.

— The Electric Automobile Syndicate Ltd. tritt freiwillig in Liquidation.

Neumühl (Rhld.). Die neue Preisliste des Bleiwerks Neumühl Morian & Cie. enthält die bekannten Angaben für stationäre Accumulatoren von 1—10stündiger Entladung mit 20—12960 A.-St. Kapacität bei 5—5184 A. Entladestrom. Die Platten sind auch für schnelle Entladung eingerichtet und können ferner für Pufferbatterien verwendet werden.

New York. Neue amerikanische Firmen: The Petroleum Telephone Cy., Charleston, W. Va., Kapital 1 Mill. $. — Städtische Gesellschaft für Automobile, Buffalo, N. Y., Kapital 600000 $. — Massachusetts Electric Cab Cy., Portland, Me., Kapital 400000 $. — The Kensington Automobile Mfg. Cy., Buffalo, Kapital 600000 $.

— Das Grundkapital der Illinois Electric Vehicle Transportation Cy. ist von 25 auf $2^1/_2$ Mill. $ herabgesetzt worden.

— Das Kapital der Electric Vehicle Cy. ist von 6000 auf 18000 $ erhöht worden.

St. Louis, Mo. Eine Automobilgesellschaft, die ihren Hauptsitz in New York hat, wird 500 elektrische Wagen, von denen jeder 30 Fahrgäste fasst, laufen lassen.

Digitized by Google

Weimar. Aus der Firma Deutsche Accumulatorenwerke A.-G. sind Direktor Franz Kühnen in Saalfeld a. S. als Vorstandsmitglied ausgeschieden und Rentier Andreas Ebeling gewählt worden.

Witten a. d. R. Die Accumulatorenwerke E. Schulz erhielten in neuester Zeit u. a. Auftrag auf nachbenannte bedeutende Batterien: Centralbahnhof Nürnberg; Städtische Elektricitätswerke Düsseldorf, Unterstation Bleichstrasse; Barmen, Unterstationen Unterbarmen und Wupperfeld; Lehrte i. H.; Prüm und Lank i. Rhld.

Patent-Listen.

Deutschland.

Anmeldungen.

Kl. 21 b. B. 25027. Elektrode für Primär- wie Sekundärelemente. W. B. Bary, St. Petersburg, Isaaksplatz. — 27. 6. 99.

„ 21 b. D. 10159. Sammlerelektrode. Louis David, Paris. — 14. 10. 99.

„ 21 c. B. 25088. Verfahren zur Regelung aus Sammlerbatterien gespeister Motoren. Marie Joseph Barreau, Puteaux, Seine. — 7. 7. 99.

„ 21 b. M. 16190. Erregerflüssigkeit für Bleiaccumulatoren. Pascal Marino, Brüssel. — 20. 12. 98.

„ 21 b. T. 6792. Elektrische Sammelbatterie mit gefässförmigen Elektroden; Zus. z. Pat. 100776. Albert Tribelhorn, Zürich. — 15. 2. 00.

Änderungen in der Person des Inhabers.

Kl. 49. 94654. Verfahren zur Herstellung von Accumulatorenplatten und

„ 49. 107823. Verfahren zur Herstellung von Accumulatorenplatten; Zus. z. Pat. 94654. Accumulatorenwerke Oberspree, Aktiengesellschaft, Oberschöneweide bei Berlin.

Erteilungen.

Kl. 20 l. 113799. Einrichtung zum Vermeiden falscher Verbindungen beim Einsetzen der Kästen, beim Laden und beim Schalten der Batterien elektrischer Motorfahrzeuge mit Sammlerbetrieb. Pope Manufacturing Company, Hartford, Connecticut, V. St. A. — 28. 3. 99.

Gebrauchsmuster-Eintragungen.

Kl. 21. 136748. Aufhängevorrichtung für galvanische Batterien, aus um die Behälter zu legenden, kettenartig aneinander hängenden, gelenkig miteinander verbundenen Ringen und in diese eingehängten federnden Drähten. Johann Lingenhöl, Göggingen, Bayern. — 30. 5. 00. — L. 7479.

„ 21 c. 137085. Accumulatorenzellenschalter für drei Ladestellungen mit jedesmaligem Ausschluss einer anderen Zellengruppe und einer besonderen Entladestellung zur Hintereinanderschaltung aller Zellengruppen. Arthur Löwit, Wien. — 1. 6. 00. — L. 7480.

Kl. 21. 137306. Elektrodenstab für Accumulatoren mit spiralförmig schräg zur Achse gewundenem Streifen zur Aufnahme der wirksamen Masse. Paul Schäfer, Bromberg, Bahnhofstr. 19. — 10. 5. 00. — Sch. 11161.

„ 21 b. 137320. Galvanische Kippbatterie mit bei Nichtgebrauch von ihren bezüglichen Elektroden und unter sich getrennt gehaltenen Elektrolyten. Carl Klose jr., Berlin, Alte Jakobstr. 54. — 12. 6. 00. — K. 12448.

„ 21 b. 137369. Aus sich kreuzenden Stäben bestehendes Isoliergitter zum Trennen der Platten in Accumulatorelementen. Bäumcher & Co., Dresden. — 28. 6. 00. — B. 15063.

England.

Anmeldungen.

11914. Verbesserungen in der Herstellung von Elektroden für Sekundärelemente. James Charles Richardson, London. — 2. 7. 00.

11997. Eine Verbesserung an Accumulatoren oder Sekundärelementen. Richard Rodrian, London. — 3. 7. 00.

12016. Verbesserungen an elektrisch betriebenen Motorfahrzeugen. Thomas Jefferson Ryan, London. — 3. 7. 00.

12018. Verbesserungen an elektrischem Antrieb für Motorfahrzeuge. Thomas Jefferson Ryan, London. — 3. 7. 00.

12086. Verbesserungen an elektrischen Sammler- oder Sekundärelementen. Arthur William Baxter und Charles Baxter, St. Leonards, Sussex. — 4. 7. 00.

12152. Verbesserte Methode zur praktischen Anwendung von Blei-Sekundärelementen. Carl Heim, London. — 5. 7. 00.

12249. Verbesserungen an Thermosäulen. Henry Harris Lake, London. (Erf. Louis Siegfried Langville, Vereinigte Staaten.) — 6. 7. 00.

12267. Verbesserungen am elektrischen Accumulator. Vladimir de Robinsky, London. — 6. 7. 00.

12391. Verbesserungen in der elektrischen Fortbewegung. Gustavus Palmer Harding, London. — 9. 7. 00.

12531. Positive Elektrode für Accumulatoren. Constantin von Sedneff, London. — 11. 7. 00.

12532. Verbesserungen an Schaltern für Accumulatorelektroden. Constantin von Sedneff, London. — 11. 7. 00.

12537. Verbesserungen an Accumulatorplatten. Paul Ferdinand Ribbe, London. — 11. 7. 00.

12554. Anordnung zur Erzeugung von Elektricität, die zum Treiben von Maschinen und für andere nützliche Zwecke gebraucht werden soll. William Sunter, Edinburgh. — 12. 7. 00.

12624. Der Parsonssche automatische Zellenschalter. Ernest Medcalf Parsons, Hull. — 13. 7. 00.

12702. Verbesserungen an Accumulatoren. Alexandre Antoine Riasse und Jean Joseph André Sengeisen, London. — 13. 7. 00.

12977. Verbessertes elektrisches Element. Paul Emile Francken, London. — 18. 7. 00.

13095. Verbesserte Sammlerelektrode. Roderick und Hector Campbell Mac Rae, London. — 20. 7. 00.

Angenommene vollständige Beschreibungen.

1899:

14501. Elektrischer Accumulator. Hills & Matthews.

15807. Endigungen elektrischer Elemente u. s. w. Wright.

Digitized by Google

15017. Elektrische Accumulatoren oder Sekundärelemente. Weymersch.

15207. Herstellung von Batterieplatten oder andern Artikeln durch elektrolytische oder chemische Fällung von schwammförmigem Metall. Neumann.

1900:

10071. Automobile. Kitsee.

11006. Sekundärelemente. Lake. (Erf. Reuterdahl.)

Frankreich.

Zusammengestellt von l'Office H. Josse, Paris, 17 Boulevard de la Madeleine.

297760. Schutzhülle für Accumulatorenelektroden. Heilman. — 2. 3. 00.

298010. Vervollkommnungen an Accumulatoren und an der Art der Herstellung dafür bestimmter Elektroden. Knickerbocker Trust Cy. — 9. 3. 00.

298013. Accumulatorplatte. Fortin. — 9. 3. 00.

298158. Art des Aufbaus der agglomerierten Elektroden für Elemente mit freier oder unbeweglicher Flüssigkeit. Société anonyme „Le Carbone.“ — 13. 3. 00.

298261. Platten oder Elektroden für Primär- und Sekundärelemente. Thomas u. George Barclay und Winship. — 16. 3. 00.

298354. Vervollkommnungen an Sekundärelementen. Sperry. — 19. 3. 00.

298355. Vervollkommnungen in der Fabrikation, der Behandlung und der Wiederbelebung und neue Anwendung von Sekundärelementen und ihrer Masse. Sperry. — 19. 3. 00.

298393. Vervollkommnungen an Accumulatorenplatten. Kennedy. — 20. 3. 00.

298446. Neue Accumulatorplatte. Société française pour la construction des accumulateurs électriques. — 21. 3. 00.

Italien.

125.107. Elektrischer Accumulator mit gefalteten Elektroden. Ribbe, Charlottenburg. — 23. 4. 00.

125.219. Negative Elektrode für Accumulatoren mit konstantem Elektrolyten. Jungner, Stockholm. — 23. 4. 00.

125.240. Vervollkommnungen in der Konstruktion der Accumulatoren System Planté. Compagnie des Accumulateurs électriques Blot, Paris. — 30. 4. 00. (Verlängerung auf 9 Jahre.)

Österreich.

Zusammengestellt von Ingenieur Victor Monath, Patentanwalt, Wien I, Jasomirgottstrasse 4.

Anmeldungen.

Kl. 21. Neuerungen an elektrischen Accumulatoren. Michael Prosznitz und Dr. Julius Diamant, Raab. — 30. 6. 00.

„ 21. Stromsammler mit gefalteten Elektroden. (Zusatzpat. zu A. 1779 00.) Paul Ribbe, Charlottenburg. — 2. 7. 00.

„ 21. Verfahren zum Betriebe von Bleisammelbatterien. Carl Heim, Hannover. — 5. 7. 00.

Auslegungen.

Kl. 63. Elektrisch betriebenes Automobil. Ferdinand Porsche, Wien. — 31. 7. 99.

Erteilungen.

Kl. 21. 1823. Thermobatterie. Josef Matthias, Stuttgart. — 1. 2. 00.

Schweden.

Zusammengestellt von Alfred J. Bryn, Ingenieur und Patentanwalt, Christiania.

Anmeldungen.

291 99. Anordnungen bei Ladungseinrichtungen für Accumulatorbatterien. G. H. Condict, New York, V. St. A. — 14. 2. 99.

Ungarn.

Zusammengestellt von Dr. Béla von Bittó.

Anmeldungen.

Verfahren zum Depolarisieren. Société des Piles Electriques, Paris. — 2. 6. 00.

Erteilungen.

18835. Galvanisches Element. Lacey Edward Anderson, St. Louis. — 14. 11. 99.

Vereinigte Staaten von Amerika.

652309. Präparat für Elemente. Henry Blumenberg jr., New York. — 10. 10. 99. (Ser.-Nr. 733127.)

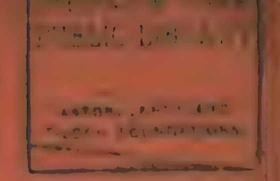
652436 u. 652437. Thermosäule. Joseph Matthias, Stuttgart. — 19. 6. 99. (Ser.-Nr. 721125 u. 721126.)

Briefkasten.

Von der Firma „Maxwerke“, Elektricitäts- und Automobil-Gesellschaft Harff & Schwarz, Köln, geht uns folgendes Schreiben zu. Zum Artikel über die Wiener Automobil-Ausstellung in Nr. 14 haben wir berichtigend zu bemerken, dass unsere Traktions-Elektrode keineswegs eine in kleinere Felder unterteilte Massenplatte ist. Masseplatten dürften auch von vornherein für starke Beanspruchung und somit für Traktionszwecke ungeeignet erscheinen. Wohl ist unsere Traktionsplatte vermittelst Giessverfahren in kleinere (2—6) Felder unterteilt, doch tragen diese unterteilten Felder eine weitmaschige Gitterung, welche ihrerseits mit wirksamer Masse beschickt ist. Da noch Patentanmeldungen schweben, ist es nicht angängig, Abbildungen und besondere Beschreibungen der Platte zu veröffentlichen. Durch diese berichtigende Erklärungen werden auch die ausgesprochenen Bedenken, ob die Platten den hohen Anforderungen des Traktionsbetriebes entsprechen, vollständig hinfällig, und liegen von Seiten der Fahrzeugbesitzer über die Leistungsfähigkeit der Batterien die denkbar günstigsten Berichte vor.

Verantwortlicher Redakteur: Dr. Franz Peters in Westend-Berlin. — Verlag von Wilhelm Knapp in Halle a. S.
Druck der Buchdruckerei des Waisenhauses in Halle a. S.

Digitized by Google



Centralblatt
für
Accumulatoren- und Elementenkunde.

Organ für Wissenschaft und Technik,
mit besonderer Berücksichtigung des Accumobilismus.

Unter Mitwirkung hervorragender Fachgenossen
herausgegeben von
Dr. Franz Peters, Westend-Berlin.

Verlag von **Wilhelm Knapp** in Halle (Saale).

I. Jahrgang. 15. August 1900. **Nr. 16.**

Das „Centralblatt für Accumulatoren- und Elementenkunde" erscheint monatlich zweimal und kostet vierteljährlich Mk. [illegible] für Deutschland und Österreich-Ungarn, Mk. [illegible] für das Ausland. Bestellungen nehmen jede Buchhandlung, die Post (Post-Ztgs.-Kat. 1. Nachtrag Nr. [illegible]), sowie die Verlagsbuchhandlung von Wilhelm Knapp in Halle (Saale) entgegen. Inserate werden die dreigespaltene Zeile mit [illegible] Pfg. berechnet. Bei Wiederholungen tritt Ermässigung ein.

Beiträge werden an Herrn Dr. Franz Peters, Westend-Berlin, Platanen-Allee [illegible], erbeten und gut honoriert. Von Originalarbeiten werden, wenn andere Wünsche **auf den Manuskripten** oder **Korrekturbogen** nicht geäussert werden, den Herren Autoren [illegible] Sonderabdrücke zugestellt.

Inhalt des sechszehnten Heftes.

	Seite
Zur Frage der Reduktion des Bleisuperoxyds positiver Accumulatorenplatten durch Sonnen- und Tageslicht. Von Franz Peters	270
Rundschau über Wissenschaft und Technik der galvanischen Elemente und Accumulatoren	280
Accumobilismus	285
Berichte über Ausstellungen	286
Verschiedene Mitteilungen	287
Geschäftliche und Handelsnachrichten	288
Patent-Listen	289
Briefkasten	290

Watt, Akkumulatoren-Werke, Aktien-Gesellschaft, Zehdenick a. d. Havel.

400 PS. Wasserkräfte.

Akkumulatoren nach D. R.-Patenten

250 Arbeiter und Beamte.

stationär für Kraft- u. Beleuchtungs-Anlagen u. Centralen.

Pufferbatterien für elektr. Bahnen

Weitgehende Garantie. Lange Lebensdauer.

transportabel mit Trockenfüllung für alle Zwecke

Strassenbahnen, Automobilen, Locomotiven, Boote etc.

Gute Referenzen.

Schnellboot Mathilde 11,0 m lang, 1,8 m breit, 0,8 m Tiefgang. 8–9 km p. Std., 11–12 km p. Std., 18 km p. Std.

Einrichtung vollständiger electrischer Beleuchtungs- u. Kraftübertragungsanlagen.

Bewährteste Fabrikate! Mässige Preise! Günstige Zahlungsbedingungen!

Installateuren und Wiederverkäufern werden besondere Erleichterungen gewährt. (20)

ACCUMULATOREN

(D. R. P.) **Für Licht und Kraft.** (D. R. G. M.)

Für schnelle und langsame Entladung.

Bleiwerk Neumühl Morian & Cie.

Neumühl (Rheinland) (1)

Fabrik für Walzblei, Blei- und Zinnröhren, Bleidraht und Plomben.

Wasser-Destillir-Apparate

(19)

für Dampf-, Gas- oder Kohlenfeuerung in bewährten Ausführungen bis zu 10000 Liter Tagesleistung.

E. A. Lentz, Berlin,

Gr. Hamburgerstr. 2.

Max Kaehler & Martini

Fabrik chemischer und elektrochemischer Apparate.

BERLIN W.,

Wilhelmstrasse 50.

Neue elektrochemische Preisliste auf Wunsch frei.

Einrichtung elektro- und physikochemischer Laboratorien für Wissenschaft und Industrie.

Sämtliche Materialien zur Herstellung von Probe-Elementen und Accumulatoren.

Normal-Elemente.

Apparate und Instrumente zur Prüfung von Elementen und Accumulatoren. (31)

Alle elektrochemische Bedarfsartikel.

Cupron-Element

f. Betrieb kl. Glühlampen, Elektromotoren u. elektrochem. Arbeiten

Umbreit & Matthes.

Leipzig-Plagwitz VII.

THE NEW YORK PUBLIC LIBRARY

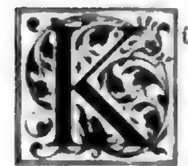
Centralblatt für Accumulatoren- und Elementenkunde.

Organ für Wissenschaft und Technik,
mit besonderer Berücksichtigung des Accumobilismus.

I. Jahrgang. 15. August 1900. Nr. 16.

ZUR FRAGE DER REDUKTION DES BLEISUPEROXYDS POSITIVER ACCUMULATORENPLATTEN DURCH SONNEN- UND TAGESLICHT.

Von *Franz Peters.*



Kürzlich[1]) hat Herr M. U. Schoop die Behauptung aufgestellt, dass Bleisuperoxyd durch direkt auffallendes Sonnenlicht zersetzt werde. Er hat diese Behauptung dadurch zu stützen gesucht[2]), dass er Weichbleibleche in verdünnter Schwefelsäure mit einer Superoxydschicht bedeckte, sie dann an der Luft trocknete, jede Platte in drei Stücke zerschnitt und davon das eine direktem Sonnenlicht, das andere diffusem Tageslicht aussetzte und das dritte an einem dunklen Ort aufstellte. Nach Verlauf weniger Stunden beobachtete er, dass die ursprünglich schwarze Färbung des Bleisuperoxydbeschlages auf den zwei belichteten Exemplaren eine wesentliche Veränderung erfahren hatte, und zwar war besonders das Schwarz des sonnenbelichteten Blechs in ein Fuchsigrot übergegangen. Aus dieser Farbenveränderung schliesst er auf eine Zersetzung des Bleisuperoxyds.

Ich habe bereits an anderer Stelle[3]) darauf aufmerksam gemacht, dass die Farbenänderung noch kein einwandsfreier Beweis für eine chemische Zersetzung des Bleisuperoxyds sei. Bei Untersuchungen über Formierung von Plantéplatten, mit denen ich seit längerer Zeit beschäftigt bin, und über deren weitere Resultate ich mir später zu berichten vorbehalte, habe ich auch Gelegenheit genommen, die Schoopsche Behauptung experimentell auf ihre Richtigkeit zu prüfen. Je zwei Bleiplatten wurden elektrochemisch mit Bleisuperoxyd überzogen, möglichst vor Licht geschützt in fliessendem Wasser von dem Elektrolyten befreit und im Dunkeln getrocknet. Von den beiden Platten blieb eine (a) im Dunkeln, die andere (b) wurde 19 bis 23 Tage in Berührung mit der atmosphärischen Luft dem Tageslicht, davon 35 bis 40 Stunden den direkten Sonnenstrahlen ausgesetzt.

Ein Hellerwerden der Farben war, wenn auch nicht immer in dem Maasse, wie es Schoop beobachtete, zu bemerken. Wie und in welchem Grade die Farbenveränderung vor sich geht, hängt wohl von der Dicke der Bleisuperoxydschicht ab. Es ist wahrscheinlich, dass die bei den Schoopschen Versuchen dünner war als bei den meinigen.

Nach Ablauf der genannten Frist wurde der Bleisuperoxydgehalt auf den Platten — es waren 3 × 2 in Arbeit genommen worden — nach einer Methode, die ich später genauer beschreiben werde, titrimetrisch bestimmt.

Es enthielt

Platte	1 a	10,26;	1 b	9,57 g PbO_2,
„	2 a	4,04;	2 b	4,30 g PbO_2,
„	3 a	20,88;	3 b	21,14 g PbO_2.

Die geringen Unterschiede im Bleisuperoxydgehalte der im Dunkeln aufbewahrten Platten a und der während längerer Zeit von den direkten Sonnenstrahlen und dem Tageslichte getroffenen Platten b erklären sich dadurch, dass die beiden in einer Zelle vereinigten Platten trotzdem nicht ganz gleichmässig vom Strome beeinflusst werden und ausserdem aus geringen Verlusten beim Herausnehmen und Waschen der Bleisuperoxyd-Elektroden. Dass sie nicht auf Reduktion der positiven aktiven Masse zu setzen sind, beweisen die Platten 2, von denen die belichtete noch etwas mehr Bleisuperoxyd als die unbelichtete aufwies.

Demnach ist die Annahme, dass direkt auffallendes Sonnenlicht das Bleisuperoxyd positiver Sammlerplatten zersetze, eine irrtümliche, und muss die Erscheinung des Hellerwerdens der Farbe der Bleisuperoxydschicht jedenfalls durch physikalische Vorgänge oder molekulare Umlagerungen erklärt werden. Dass, wenn die Sonnenstrahlen keine Wirkung auf das Bleisuperoxyd haben, das blosse Tageslicht erst recht chemisch unwirksam sein wird, ist selbstverständlich und ausserdem ebenfalls durch meine Versuche bewiesen.

---

[1]) Elektrotechn. Neuigk.-Anz. und Maschinentechn. Rundschau 1900, Bd. 3, S. 48; C. A. E. S. 209.

[2]) Elektrotechn. Neuigk.-Anz. und Maschinentechn. Rundschau 1900, Bd. 3, S. 69.

[3]) C. A. E. S. 258.

Digitized by Google

Rundschau über Wissenschaft und Technik der galvanischen Elemente und Accumulatoren.

Thermodynamik des Volta-Elements. Henry S. Carhart zieht die Helmholtzsche der Thomsonschen Theorie vor. Aus zwei vertikalen Glasröhren mit Ansätzen nahe dem Boden wurde ein Daniell-Element hergestellt. Zwischen die Öffnungen der Röhren wurde eine am Rande mit Paraffin überzogene Platte aus feinem glasierten Porzellan gebracht und beide Teile durch einen Kautschukring verbunden. Mit Hilfe eines Accumulators wurde ein Strom in entgegengesetzter Richtung durch das Element geschickt. Beim Messen der Temperaturen mit zwei Thermoelementen ergab sich, dass ihr Unterschied in der Sekunde proportional dem Strome ist, wie die Theorie verlangt, und dass der beobachtete Wert einer Temperaturdifferenz mit dem berechneten übereinstimmt. (Versammlung der American Association for the Advancement of Science; Electr. World a. Engin. 1900, Bd. 36, S. 94.)

Umkehrbarkeit von Elementen. P. S. Moore hat untersucht, welchen Einfluss das Durchschicken eines entgegengesetzt gerichteten Stromes auf die E. M. K. und den inneren Widerstand folgender Elemente ausübt: Kupfer-Zink und Kupfer-Cadmium sowohl in Sulfat- als auch in Chloridlösung, Clark-Element. Für die Versuche wurde ein Crompton-Potentiometer benutzt. Jede Zelle bestand aus zwei kurzen Glasröhren mit seitlichen Ansätzen, die durch einen kurzen Gummischlauch mit Quetschhahn verbunden waren. Waren in den Verbindungsröhren keine Wattepfropfen angebracht, so durfte die Dichte der Lösungen nur in der vierten Stelle variieren. Mit Wattepfropfen fand praktisch keine Diffusion statt, und war der innere Widerstand nicht ungebührlich hoch. Die Lösungen wurden ungefähr nach der Formel $R \cdot 100\,H_2O$, wo R das Molekulargewicht des Salzes bedeutet, hergestellt, und dann in ihrer Dichte annähernd abgeglichen. So lange Diffusion verhindert wurde, blieb die E. M. K. der Elemente konstant. Sie änderte sich selbst unter den ungünstigsten Bedingungen, nämlich wenn der entgegengesetzte Strom durch 4000 Ω durch das Element floss, nur um etwa 0,002 V. Diese und ähnliche Zellen sind also umkehrbar, da die Unterschiede in den berechneten und den beobachteten E. M. K. nicht grösser sind als die Versuchsfehler. Die Clark-Zelle wurde mit Widerständen von 3000, 2000 und 1000 Ω geprüft. Bei letzterem war der Strom viel zu stark, so dass die E. M. K. beim Stromdurchgange sehr schnell abfiel. Dagegen gab der umgekehrte Strom ein gutes Resultat, da keine Schwächung der Hg_2SO_4-Lösung eintritt, dieses vielmehr gebildet wird und die Lauge gesättigt hält. Deshalb sind alle Ergebnisse mit umgekehrtem Strom besser als die mit direktem, wenn letztere der Natur der Zelle nach auch noch gut genug sind. (Vortr. vor der Physical Society; The Electr. Review, London 1900, Bd. 47, S. 189.)

Zur **Vermehrung der Leitfähigkeit der Kohle**, die in Elementen und dynamoelektrischen Generatoren und Motoren gebraucht werden soll, giebt ihr Carl Wilhelm Hertel eine oder mehrere Metalleinlagen. So kann beispielsweise die positive Platte eines Elements äusserst stark und wirksam gemacht werden. Das Element wird vorteilhaft aus Zink, Kohle und Kupfer in flacher Form zusammengestellt. Bei kleinen Zellen kann die Elektrode die Gestalt eines Cylinders erhalten. Der Hohlraum wird dann mit Kupfer ausgelegt. Die Leiter können mitten in der Elektrode vereinigt werden und zu gleicher Zeit zu deren Befestigung an dem abhebbaren Deckel dienen. Das Stück Retortenkohle *a'* (Fig. 444) erhält eine Anzahl Hohlräume. Deren Wände werden mit Kupfer *c'* bekleidet, das durch den Elektrolyten oder die depolarisierende Substanz (Kupferoxyd oder granuliertes Mangansuperoxyd) mit den Leitern *d'* in elektrischer Verbindung steht. Die verschiedenen leitenden Drähte können zu einem Kabel zusammengeflochten werden. Der Elektrolyt darf das Kupfer gar nicht oder nur wenig angreifen. Geeignet ist Ätzkalilösung. Auf ähnliche Art können auch Anoden, die solche aus Edelmetallen ersetzen sollen, und Bürsten für Dynamos und Motoren hergestellt werden. (Engl. P. 12788 vom 19. Juni 1899; Patentschrift mit 13 Figuren.)

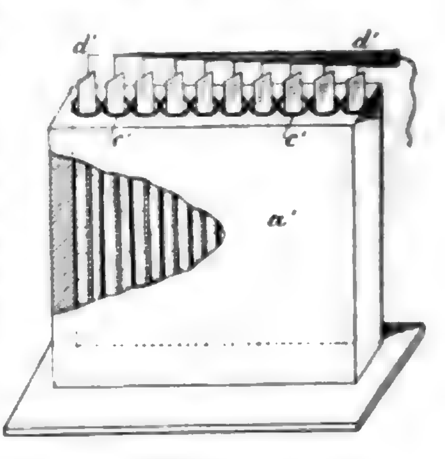


Fig. 444.

Ein billiges konstantes Element von grosser Leistung will Charles Jollivet dadurch erhalten, dass er die Depolarisation durch chemische Reaktionen, unterstützt durch die Stromeswirkung, vornimmt. Die wirksame Endreaktion soll sein:

$$2\,(NaNO_3 + 2\,HCl) + 2\,H = HNO_3 + HCl + H_2O + HNO_2 + HCl + 2\,NaCl.$$

Die Kosten berechnet er folgendermaassen: Zink 1 At. 65 g = 6,5 centimes; Natriumnitrat 1 Mol. 85 g = 2,5 c.; Salzsäure 4 Mol. 146 g = 3,6 c.; zusammen 12,6 centimes. In der Praxis betragen die Gesamtkosten 19 centimes. Dagegen gewinnt man 1 Mol. Zinkchlorid = 136 g = 13,6 centimes, so dass an Kosten bleiben 5,4 c. Dafür soll man 53 A.-St. erhalten, so dass 1 A.-St. auf etwa

0,1 centime kommt. Die E. M. K. beträgt 1,8 V., die nutzbare Spannung bei geschlossenem Stromkreis 1,5 V. Demnach kostet 1 Kw-St. 0,66 frcs. und ohne Berücksichtigung des Zinkchlorids 1,66 frcs. Die positive Elektrode besteht aus einer Kohlen-Grundscheibe *A* (Fig. 445 und 446). Sie wird radial eingeschnitten, so dass eine grosse Zahl dünner Blätter entsteht. Zwei rechtwinklige davon sind stärker; ausserdem bleibt ein voller Kranz stehen. Auf diesen werden Kohlenstifte *D* geschraubt, die in Natriumnitratlösung tauchen. Ein mittlerer Kohlenstab *E*, der oben paraffiniert ist, trägt die positive

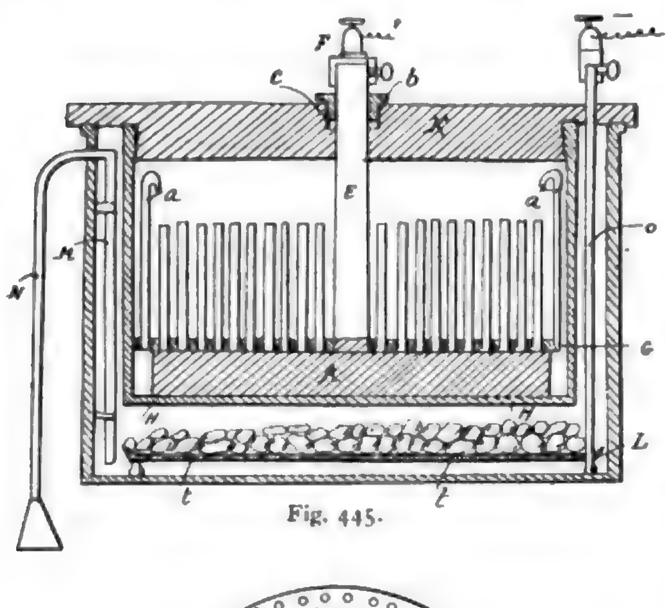


Fig. 445.

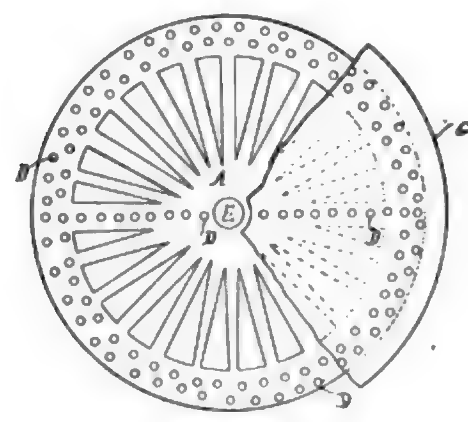


Fig. 446.

Klemme *F*. Die siebartig durchlöcherte Scheibe *G* aus Kohle oder Ebonit verhütet, dass die Salze die Bohrungen der Platte *A* verstopfen. Sie kann beim Leeren des Gefässes *H* an den Ebonitstäben *a* herausgehoben werden. Das poröse Gefäss ist hermetisch durch einen Ebonitdeckel *K* verschlossen. Der Knopf *b* sorgt mit der Kautschukscheibe *c* für Wasserdichtigkeit. Die negative Elektrode besteht aus einer schalenförmigen Platte *L* aus amalgamiertem Kupfer, auf die man Zink bringt. Die Reste fallen durch Löcher *l* auf den Boden des Gefässes. Zur Entleerung des Elements beim Nichtgebrauche dient eine heberartige Vorrichtung. Vom Boden des Gefässes unter der Schale *L* geht eine Röhre *M* aus amalgamiertem Kupfer oder aus Glas bis einige Centimeter unter den oberen Rand und führt dort durch ein Loch mit Kautschukdichtung nach aussen. An *M* setzt sich der Kautschukschlauch *N* an, in den man einen Glastrichter schiebt. Ein auf *L* befestigter amalgamierter Kupferstab trägt die negative Klemme. (Franz. P. 295887 vom 4. Januar 1900.)

Das **verbesserte galvanische Element** von Peter Offenbroich und Heinrich Rockel soll sehr konstant und dauerhaft, nicht teuer und geeignet für den Transport sein, sowie hohe Spannung besitzen. Zur Herstellung einer Doppelzelle (Fig. 447 und 448) werden die Kohlen *b* mit einer Paste *c* aus gemahlener Kohle, Braunstein und Ceylon-Graphit (z. B. 10 : 15 : 54 Teile) umgeben und in Leinwand gehüllt. Die Zinkröhre *d* wird nach dem Einsetzen der Kohlen mit einem Gemenge von Carragaheen und konzentrierter Ammoniumchlorid- oder Elektrogen-Lösung gefüllt. Nachdem diese auch aussen herum angebracht ist, wird das Zink

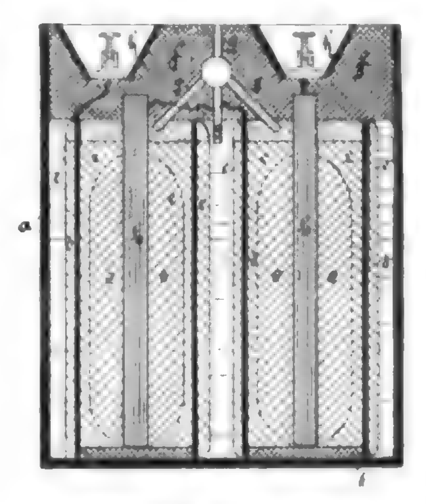


Fig. 447.

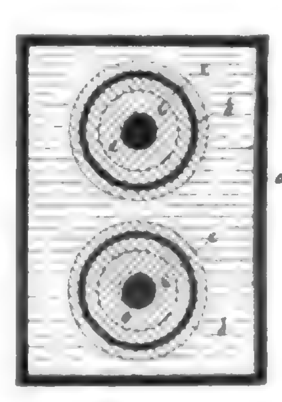


Fig. 448.

mit Velin oder Pergament umhüllt. Man taucht nun die Elektroden zur Verhinderung von Kurzschlüssen in Gudron und setzt sie dann in das isolierte viereckige Gefäss *a* ein, das zur Hälfte mit Gelatine o. ä. gefüllt ist. Jede der Röhren *d* hat vorteilhaft am Boden Gudron f^1 und oben Paraffin f^2 Sind mehrere Elemente in einem Behälter vereinigt, so werden sie unter dessen oberem Rande hintereinander verbunden und mit Pergament bedeckt, auf das eine Schicht Gudron *f* gegossen wird. Von den Zinkröhren führen kleine Glasröhren *g* die Gase ab. Damit die Klemmen *h* nicht beschädigt werden können, sind sie in Aushöhlungen der oberen Gudronschicht eingelassen. (Engl. P. 12730 vom 19. Juni 1899; Ungar. P. 18615 vom 7. September 1899.)

Abgesehen etwa von der Einbettung der Klemmen wird man an dem Element vergeblich etwas Neues suchen.
D. Schriftl.

Galvanisches Element. Charles T. Richmond will ein leichtes und gefahrloses Reinigen des porösen Kohlencylinders dadurch erreichen, dass er ihn unten mit einem Pflock verschliesst. Zunächst

wird in den Cylinder *A* (Fig. 449), der oben geschlossen ist und unten eine Öffnung mit Schraubengewinde hat, der Depolarisator *C* eingefüllt. Dann wird der Pflock *B* aus Kohle, Porzellan o. ä. eingeschraubt, der Kohlencylinder in die richtige Lage gebracht und mit dem Flantsch *a* auf den Gefässrand gehängt. Zweckmässig hat der Pflock ein Luftloch *b*, damit die Erregerflüssigkeit schnell in das Innere des Cylinders treten kann. Ein anderes Luftloch *a'* oben lässt die Gase entweichen. Der Zinkstab *Z* wird durch ein oberes Loch mit isolierender Packung *D* eingeführt. Der Flantsch *a* und der obere Teil des Kohlencylinders werden zweckmässig mit Paraffin imprägniert. Die Kohlenklemme *E* wird in geeigneter Weise befestigt. (Amer. P. 653530 vom 9. Oktober 1897; übertragen auf The National Carbon Company.)

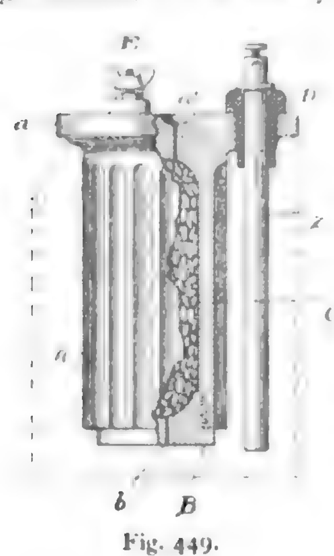


Fig. 449.

Hermetisch verschlossenes Normalelement. Beim Clark-Element mit Amalgam an der negativen Elektrode kriecht jenes am Draht entlang und verursacht ein Springen des Glases an der Stelle, wo er eingeschmolzen ist. Deshalb ordnet H. T. Barnes die Elektroden anders an wie gewöhnlich. Der die empfindlichen Teile enthaltende Kolben kann in einen Thermostaten gestellt werden und ist durch den dicken Glashals von der äusseren Elektrode thermisch isoliert. Als positive Elektrode dient ein in eine Glaskapillare eingeschlossener Platindraht, der an einem Ende abgeflacht und amalgamiert ist. Die negative Elektrode besteht aus einem kleinen Zinkstab, der um einen Platindraht mit Glaskapillare gegossen ist. Der Draht endet in einem Quecksilbernapf. In das enge Ende der Zelle werden Zinksulfatkrystalle eingefüllt und durch Schütteln gut um den Zinkstab verteilt. Ebenso wird eine Paste aus Merkurosulfat und Zinksulfatkrystallen eingebracht, bis das abgeflachte Ende des Platindrahts bedeckt ist. Schliesslich wird das Element an dem Ende, das den Elektroden gegenüberliegt, verschlossen. (Physical Review, Juni; The Electrical Engineer 1900, neue Ser., Bd. 25, S. 868; The Electrician 1900, Bd. 45, S. 394; mit Abbildung.)

Thermosäule. Joseph Matthias will der aus 2 Teilen Antimon und 1 Teil Zink bestehenden brüchigen Elektrode (vgl. C. A. E. S. 35) grosse Festigkeit geben und zugleich den inneren Widerstand auf ein Minimum reduzieren durch Form, Anordnung und Verbindung der Elektroden und energische Kühlung der am weitesten von der Wärmequelle entfernten Elektrode. Von den nebeneinander gesetzten prismenförmigen Elektroden hat die aus hartem Metall, z. B. Neusilber, bestehende *a* (Fig. 450) an der der Wärmequelle zugekehrten Seite einen Ansatz *g*, der so gross wie die Bodenfläche der aus brüchigem Metall hergestellten Elektrode *b* (Fig. 451) ist. Diese ist (Fig. 452) um die Dicke von *g* kürzer als *a*. Die Oberflächen der nach der Wärmequelle gekehrten Seiten der Elektrode *a* werden so gross genommen, dass sie jene Seite der Säule vollständig ausfüllen und keine Zwischenräume zum Durchstreichen der heissen Luft nach der andern Seite lassen. Der untere Teil der Elektroden hat, abgesehen vom Vorsprung *g*, annähernd die Form eines Würfels. Die Elektrode *a* läuft in eine grosse Anzahl (z. B. 9) Spitzen *p*, die Elektrode *b* in zwei Keile *k* aus. Die erstere Form ist gewählt,

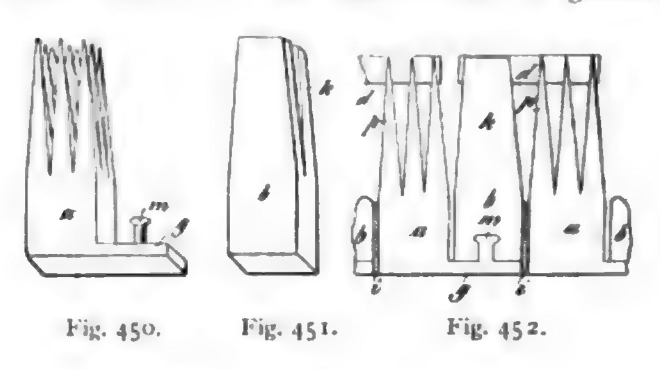


Fig. 450. Fig. 451. Fig. 452.

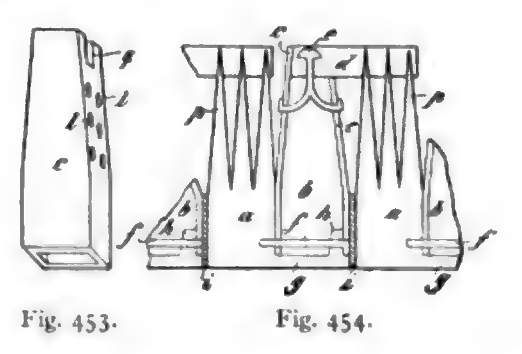


Fig. 453. Fig. 454.

um die Kühlung energisch und den inneren Widerstand klein zu machen. Der Knopf aus hartem Metall in der Elektrode *a* wird mit einer möglichst dünnen Schicht Lot bedeckt. Dann giesst man das brüchige Metall auf den Vorsprung *g*. Dadurch wird eine innige Verbindung der Elektroden *a* und *b* erreicht und letzterer eine feste Unterstützung und Schutz vor zu starker Erhitzung gegeben. Oben wird die Elektrode *b* geschützt durch die Stege *d*, die, nachdem die Elektrodenspitzen möglichst dünn mit Lot bedeckt sind, darauf gegossen werden. Voneinander sind die Elemente durch Isolationslagen *i* getrennt. (Amer. P. 652436 vom 19. Juni 1899; Patentschrift mit 5 Fig.)

Zum besseren Schutz wird die Elektrode *b* mit einer Hülle *c* (Fig. 453) aus Thon oder Steingut umgeben. Sie ist oben und unten offen und steht auf dem Vorsprung *g* (Fig. 454) der harten Elektrode, die mit einem Dorn *h* zur Aufnahme eines Verbindungsstiftes *f* versehen ist, der in die Elek-

Digitized by Google

trode *a* hineingeht. Man überzieht *f* und *g* möglichst dünn mit Lot und giesst dann das Metall der Elektrode *b* in die Hülle *c* bis zum Rande der seitlichen Öffnung *q*, die das Brückenstück *d* aufnimmt. Dieses wird gegossen, nachdem der Verbindungsstift *e* möglichst dünn mit Lot bedeckt ist. Die unteren vier Zinken dieses Stiftes gehen durch die Wandungen der Hülle *c* und sind ausserhalb dieser nach aufwärts oder abwärts gebogen. Zur besseren Kühlung ist die Elektrode *b* noch mit einer Anzahl von Luftlöchern *l* versehen, die ihren oberen Teil parallel mit dem Stift *f* durchsetzen. (Amer. P. 652437 vom 19. Juni 1899; Patentschrift mit 4 Fig.)

Isolationsplatte für die Elektroden elektrischer Sammlerbatterien. Während die bekannten Isolationsplatten[1]) aus gelochten und gewellten oder gerippten Platten bestehen, die zwar fest an den Elektroden anliegen, ein Werfen der Platten aber dennoch nicht ganz verhindern, weil diesen nach beiden Seiten hin noch genügender Spielraum verbleibt, soll die nach Edwin Lyman Lobdell eine solche Bauart besitzen, dass ein fester Zusammenschluss der zusammengehörigen Sammlerplatten möglich und ihr Werfen vollständig ausgeschlossen ist. Fig. 455 und 456 zeigen eine Aus-

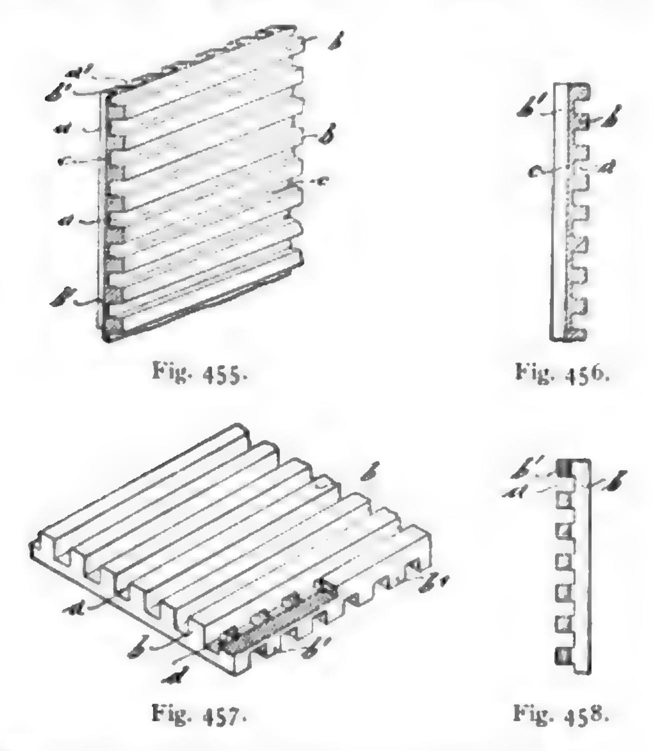


Fig. 455. Fig. 456.

Fig. 457. Fig. 458.

führungsform in Ansicht und Schnitt, Fig. 457 und 458 die andere Ausführungsform, Fig. 459 die letztere von oben gesehen. In eine Holzplatte von entsprechender Stärke werden Nuthen *a* gefräst, deren Tiefe geringer als die halbe Plattendicke ist. Zwischen je zwei Nuthen *a* bleibt eine Rippe *b* stehen. Die andere Seite der Platte wird ähnlich behandelt. Hier verlaufen die Nuthen a^1 quer zur Richtung der Nuten *a*. Dasselbe gilt für die Rippen b^1 und *b*. Dadurch, dass die Tiefe der Nuten geringer als die halbe Plattendicke ist, bleibt eine dünne Zwischenwand *c* stehen, durch die leicht der Elektrolyt hindurchdringen kann, und die der Isolationsplatte grössere Festigkeit giebt. Lässt aber der Stoff, aus dem die Isolationsplatte hergestellt ist, ohne allzu grosse Verminderung der Festigkeit der Platte es zu, die Nuten tiefer zu machen, so kann ihre Tiefe gleich der halben Plattendicke oder noch grösser sein. Hierdurch entstehen zwischen den einzelnen Rippen Durchbrechungen in der Platte, die den Zutritt des Elektrolyten zur wirksamen Masse der Elektroden erleichtern. Die Rippen bezw. Nuten können sich unter einem beliebigen Winkel kreuzen. Dadurch, dass sich die Rippen kreuzen, bleiben bei der zwischen zwei Isolationsplatten liegenden Elektrode nur kleine viereckige Felder unberührt, die auf beiden Seiten der Elektrode versetzt und zu klein sind, um eine erhebliche Ausbeulung der Elektrode zu gestatten. (D. P. 111576 vom 24. Mai 1899.)

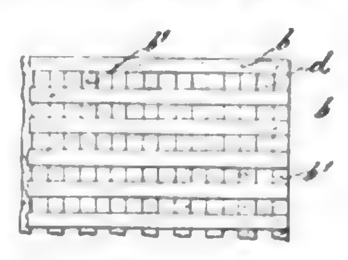


Fig. 459.

Sein **Sekundärelement,** besonders der Zink-Blei-Type, will Owen T. Bugg jr. so schliessen, dass selbst beim Umkehren keine Flüssigkeit ausläuft, während die Gase entweichen können. Das Gefäss bildet zugleich eine Elektrode, die von der andern und dem Elektrolyten durch schweres Öl

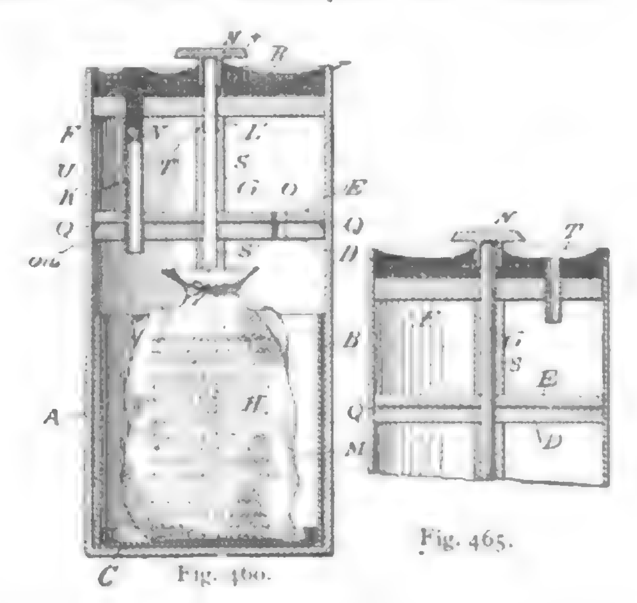


Fig. 460. Fig. 465.

isoliert ist. Die negative Elektrode, die schnell aus ihren Teilen zusammengesetzt werden kann, erhält eine grosse Oberfläche; abfallende Stücke können nicht mit der andern Elektrode in Kontakt kommen. Fig. 460 zeigt einen senkrechten Schnitt des Elements, Fig. 465 den um 90° gedrehten, Fig. 461 die negative Elektrode, Fig. 462 eine Aufsicht und Fig. 463 einen Querschnitt eines ihrer Teile, Fig. 464

[1]) Vgl. D. P. 99543; Amer. P. 598926; Engl. P. 10709 von 1889.

eine Aufsicht der oberen Teile des Verschlusses. *A* ist ein Gefäss, besonders aus Kupfer, *B* ein völlig amalgamierter Zinkcylinder, *C* ein Becher aus isolierendem Material, z. B paraffiniertem Papier. Die negative Elektrode *H* besteht aus beiderseitig gezahnten Bleischeiben *P*, die durch eine mittlere Öffnung auf einen Bleistab *G* mit der Trageplatte *H'* aufgereiht werden. Die Platten *P* werden durch kleinere Scheiben *I* in einiger Entfernung voneinander gehalten. Die negative Elektrode wird mit einem oben zugebundenen Wollenbeutel umgeben. Das obere Ende des Stabes *G* geht dicht durch die mittlere Öffnung *J* in der Verschlussscheidewand *F*, die ausserdem noch die Löcher *K'* und *L'* hat. Unter dem grösseren *K'* liegen eben solche Löcher in den beiden anderen Scheidewänden *E* und *D*. Sie nehmen das Füllrohr *K* mit Kork *V* auf. *D* ist an den äusseren Ecken abgeschrägt zur Aufnahme des Abschlussmittels *Q* in Gestalt eines schweren Öls, besonders von Cylinderöl. Um 90° gegen die Öffnung *L'* im Deckel *F* und um ebenso viel gegen

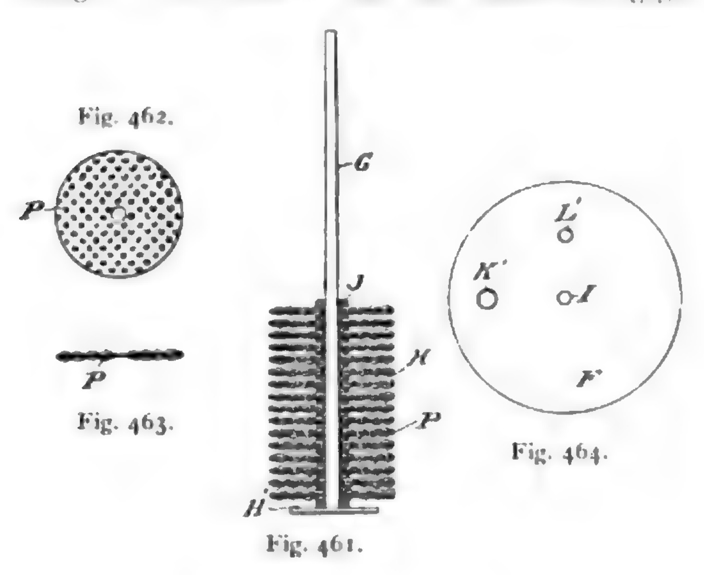


Fig. 462. Fig. 463. Fig. 461. Fig. 464.

K' in den Scheidewänden *D* und *E* verschoben, haben letztere noch kleinere Löcher *O*, die übereinander liegen. Die drei Scheidewände werden durch Glasröhren *S* und *S'* in Abstand voneinander gehalten. Über das obere Ende des Ständers *G* passt dicht der Ansatz des metallischen Kontaktknopfes *N*. *R* ist eine der bekannten Verschlussmassen, z. B. Wachs. *T* ist ein Gasauslassrohr. Der Gebrauch von Cylinderöl (mit dem auch die innere Fläche der Zelle über der Scheidewand *D* sorgfältig überzogen wird) als Isolationsmaterial für die negative Elektrode *H* hat vor dem anderer Substanzen (wie Paraffin, Pech) den Vorzug, dass es nicht erhärtet, und dass es das Emporklettern von Flüssigkeit sicher vermeidet. (Amer. P. 651 476 vom 11. Juli 1899; übertragen auf die United States Battery Company.)

Ausser höchstens dem einfachen Verschluss bietet die Zelle kaum etwas Neues und noch weniger Praktisches. Cylinderöl wird man mit demselben Erfolge durch das längst als Isolator benutzte Paraffinöl ersetzen können. D. Schriftl.

Seine **cylindrischen Accumulatoren** [1]) verbessert François Mouterde dadurch, dass er als Gefäss die eine Elektrode benutzt, das Element wasserdicht verschliesst, den negativen Cylinder durchlöchert, ihn aussen mit einer oder mehreren Lagen dünnen gewellten und durchlöcherten Bleiblechs umgiebt, und das Bleioxyd mit gepulvertem versilberten Bimsstein vermischt. Fig. 466 zeigt eine wasserdichte Zelle mit einem Paar Elektroden im senkrechten, Fig. 467 im wagerechten Schnitt nach Linie *t-u* von Fig. 466. Fig. 468 und 469 stellen einen Accumulator mit mehreren Elektroden dar.

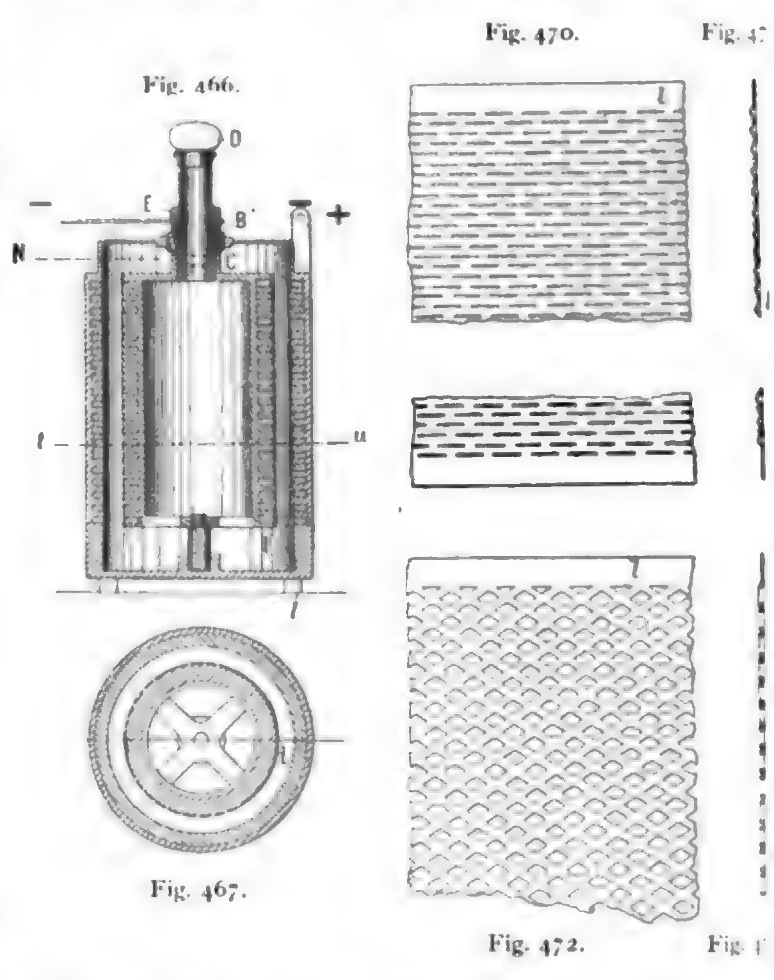


Fig. 466. Fig. 467. Fig. 470. Fig. 472.

Fig. 470 und 471 geben Aufriss und Schnitt eines unfertigen, Fig. 472 und 473 eines fertigen Mantels für die negative Elektrode. In die grössere, mit Boden versehene cylinderförmige Elektrode werden die andern konzentrisch eingesetzt. Dann wird ein Bleideckel aufgelötet. Die negative Elektrode setzt sich nach oben in eine Röhre fort, die bei *C* mit Löchern versehen ist und durch den Deckel geht. Von ihm ist sie durch die Gummipackung *B* isoliert, die durch die Schraubenmutter *E* zusammengepresst wird. Die Röhre wird oben durch einen metallenen Stopfen *D* dicht verschlossen. Der Mantel *j* aus dünnem durchlöchertem und gewelltem Bleiblech wird zwischen zwei Cylindern geformt. Von diesen ist der eine mit Stahlscheiben in Form von Kammrädern mit abwechselnden Zähnen besetzt, der andere

[1]) Engl. P. 3712/1896.

Digitized by Google

aus Papiermaché hergestellt. Zwischen diesen werden in dem Bleiblech Reihen von Vertiefungen erzeugt, die wie in Fig. 470 und 471 abwechseln. Durch Ebenmachen auf der Rückseite werden diese Vertiefungen in Öffnungen umgewandelt, die dann durch Strecken des Bleiblechs in ihrer Gestalt geändert werden, so dass eine Art Netzwerk (Fig. 472 und 473) entsteht. Zur Erhöhung der Porosität der wirksamen Substanz wird ihr gepulverter Bimsstein zugemischt. Dieser wird auf folgende Art versilbert.

Fig. 468.

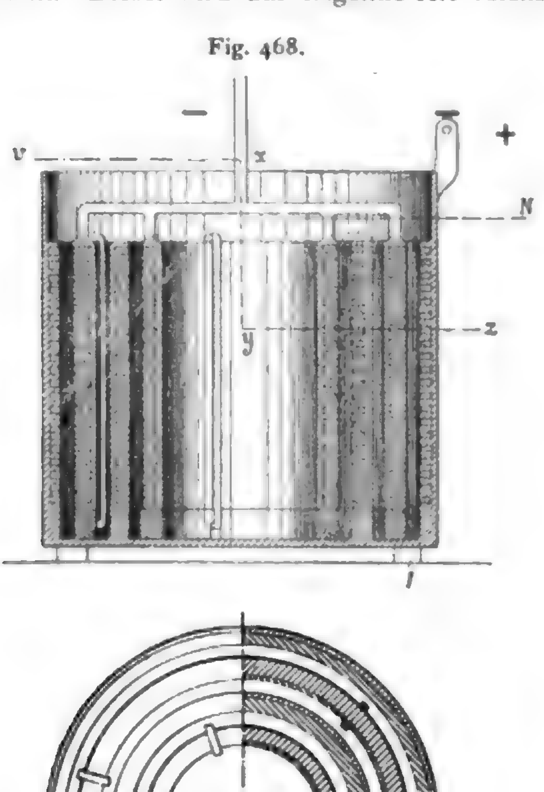


Fig. 469.

Man durchtränkt ihn völlig mit der Lösung von 100 g Silbernitrat in 1 l Wasser, der einige Tropfen Ammoniak zugesetzt sind, trocknet an der Sonne, befeuchtet mit einer Lösung von 100 g Formaldehyd und 50 g Citronensäure, und setzt wieder dem Sonnenlichte aus. Die Porosität des Bimssteins soll durch das Versilbern nicht leiden. Das Gemisch der Bleioxyde mit etwa 8% versilberten Bimssteins wird mit angesäuertem Wasser befeuchtet, das sich in den Rinnen der Cylinder befindet. Man füllt das Element mit Flüssigkeit bis zur Linie *N*, ladet und verschliesst dann seine Öffnung durch einen Schraubenstopfen oder auch durch ein Hebelventil oder eine andere geeignete Vorrichtung. Die Accumulatoren stehen auf den Isolatoren *I*. Die negative Elektrode ist, damit der Elektrolyt die Masse weiter als bis zu $^2/_3$ durchdringe, von kleinen Löchern *l* durchsetzt. Das Abfallen der negativen wirksamen Substanz wird durch einen gewellten Mantel verhindert, auf den auch noch Masse gebracht werden kann, und der eine Art Sieb (Fig. 472 und 473) bildet. (Engl. P. 9134 vom 1. Mai 1899.)

Volta-Elemente. Alfred G. Dell hat selten zwei Elemente gleicher Zusammensetzung gefunden, die genau gleich arbeiteten. In zwei Zink-Kohle-Elementen mit Kaliumbichromat als Depolarisator trat Polarisation in dem einen erst nach einiger Zeit des Gebrauchs, in dem andern deutlich schon nach wenigen Minuten ein. Zink und Elektrolyt waren in beiden genau gleich, dagegen war die Kohle in letzterem kürzlich eingesetzt, während die in dem ersteren wahrscheinlich schon ein Jahr lang benutzt worden war. Die Verbindungen waren zuerst gleich gut hergestellt, und der Strom war anfangs in beiden Elementen auch gleich stark. Lokalwirkung in den Kohlen, die den inneren Widerstand vergrösserte, kann ebenfalls nicht die Ursache des verschiedenen Verhaltens sein, denn dann müsste beim Eintauchen des Zinks der Stromabfall auf einmal und nicht erst nach einigen Minuten eintreten. Verf. hat oft gefunden, dass ein Element, nachdem es eine Zeitlang gut gearbeitet hatte, plötzlich in solchen Zustand geriet, dass die Zeit bis zu sichtbarer Polarisation abgekürzt wurde, und hat auch genau das Umgekehrte beobachtet. Ähnlich verhielten sich gewöhnliche Salmiak-Elemente. Diese Bemerkungen beziehen sich auf Elemente, die getrennt gebraucht wurden und nicht hintereinander oder parallel geschaltet waren. Verf. stellt die Frage, ob Selbstinduktion im Stromkreise (da er die Elemente mit äusserem Drahtspiralenwiderstand benutzte und den Strom schnell unterbrach) etwa Änderungen an den Verbindungen einiger Kohlen und keine oder wenige bei anderen hervorbrachte. Wenn dem so wäre, würde eine Vermehrung des Widerstandes an den Kohlenverbindungen die Ursache jener Erscheinungen sein, die verschwände, wenn die Elemente kurze Zeit nicht gebraucht werden. (Electr. World a. Engin. 1900, Bd. 36, S. 97.)

Das **Salz Traub**, das als Ersatz des Salmiaks für Leclanché-Elemente in den Handel gebracht wird, hat nach R. van Melckebeke folgende Zusammensetzung: 79,26% Ammoniumchlorid, 19,97% monohydratisches Zinkchlorid, 0,64% Wasser, 0,13% Verluste und Unbestimmtes. (L'Electricien 1900, 2. Ser., Bd. 20, Gaz. S. XIX.)

Accumobilismus.[1]

Der **elektrische Wagen von H. Joel**, den das National Motor Carriage Syndicate, London, herstellt, hat 40 Zellen Type Rosenthal in vier Kästen, zwei für jeden Motor. Jede Zelle wiegt 10 kg. Das Gesamtgewicht einschl. Trog beträgt 425 kg. Die Batterien liefern 20 A. 7 Stdn. lang. Man kann ihnen aber bis 40 A. entnehmen. Die Batterien sollen bei sechsjähriger praktischer Erprobung sich selbst bei anstrengendstem Betriebe als wirksam und dauerhaft erwiesen haben. (Der Motorwagen 1900, Bd. 3, S. 207.)

[1]) Vgl. auch S. 286—288.

Digitized by Google

Über **kürzliche Probefahrten mit Motorfahrzeugen** sprach H. S. Hele-Shaw vor der Institution of Mechanical Engineers. (The Mechanical Engin.; The Horseless Age 1900, Bd. 6, Nr. 16, S. 21.)

Elektrisches Fahren. Rankin Kennedy spricht den Accumobilen eine Zukunft zu. Nur müsse die frühere Überbeanspruchung der Sammler aufhören und der Betrieb nach ingenieurwissenschaftlich durchgearbeitetem Plan erfolgen. (The Electrical Review, London 1900, Bd. 47, S. 79.)

Die **elektrischen Droschken in Paris**,[1]) die von der Compagnie Générale des Voitures in Dienst gestellt sind, haben den auswechselbaren Kasten auf zwei elliptischen Federn der Vorder- und zwei Längsfedern der Hinterachse. Der Accumulatorenbehälter hängt unter dem Wagengestell. Die Batterieverbindungen bleiben beim Wechseln der Geschwindigkeiten unverändert. Beim Laden wird jeder Batteriekasten auf einen Lowry gesetzt; mehrere von diesen werden mitten durch den Laderaum auf einem Hauptrollwagen gefahren. Von diesem rollen die einzelnen Lowries auf eine erhöhte seitliche Plattform vor die Ladetafel. In zwei Stockwerken sind deren je 54 vorhanden. Benutzt werden Accumulatoren der Société pour le Travail Electrique des Métaux[2]) in Ebonitzellen mit falschem Boden und einem dünnen gewellten durchlöcherten Ebonitstreifen zwischen den Platten. Die 44 für eine Droschke gebrauchten Zellen wiegen 750 kg. Ihre Kapacität beträgt etwa 175 A.-St. Die Motoren nehmen 20—60 A., so dass eine Ladung für 50—60 km reicht. Die Zellen stehen in einem eisenbeschlagenen Holzkasten, der durch 4 Ketten an die Federn gehängt ist. Die Batterie hat also mit Berücksichtigung der Wagenfedern eine doppelte Aufhängung. Ein System von Zugstangen verhindert das Schwingen. Zum Auswechseln der erschöpften Batterie wird der Wagen auf ein geneigtes Geleis gefahren, so dass die Batterie über den Boden mehr erhöht wird und ein Lowry untergefahren werden kann. Er wird dann zur Batterie hochgehoben und diese von ihrer Aufhängung gelöst. Dann wird der Lowry wieder heruntergelassen und in den Laderaum gerollt. Mit einem von dort mit einer frischen Batterie kommenden wird umgekehrt verfahren. (Scientific American; The Electrical Review, London 1900, Bd. 46, S. 1084.)

Ein **neuer Elektromotor-Lastwagen**, den die Firma Heinrich Scheele in Köln mit 5000 kg Tragkraft hergestellt hat, überwand Steigungen von 8—9 % ganz bequem mit einer Geschwindigkeit von 6—7 km/Stde. Der Stromverbrauch auf 1 t-km beträgt 85—90 Watt-St. (Der Motorwagen 1900, Bd. 3, S. 214.)

Die **Accumobilen auf den Strassen New Yorks** haben nach Electr. Rev. N. Y. 1900, Bd. 37, S. 50 eine sichere Zukunft.

Der **Lindstrom'sche elektrische Omnibus** für 18 bis 20 Personen, den die Hewitt-Lindstrom Motor Company in Chicago auf den Markt bringt, wiegt 2450 kg, hat zwei 4½-pferdige Motoren und eine Batterie von 19 Kw (125 A. bei 120 V.) Kapacität, die mit einer Ladung eine Fahrt von 90 km gestattet. Bei 15 km/Stde. Geschwindigkeit beträgt die notwendige Stromstärke 25 A. (Electr. World a. Engin. 1900, Bd. 36, S. 105.) Von andern Fahrzeugen derselben Gesellschaft sei ein Break von 1150 kg Gewicht für 4 Personen erwähnt, das bei einer Höchstgeschwindigkeit von 20 km Stde. mit einer Ladung 65 km zurücklegt. Ein Stanhope, für das eine E. M. K. von 104 V. für geeigneter als eine von 80 V. angegeben wird, wiegt 730 kg, hat 26 km/Stde. Höchstgeschwindigkeit und fährt mit einer Ladung 66 km. Ein leichter Geschäftswagen für 450—690 kg Belastung wiegt 1300 kg, entwickelt 16 km Stde. als höchste Geschwindigkeit und macht mit einer Ladung 72 km. (ebenda S. 70; Electr. Rev. New York 1900, Bd. 37, S. 60; vgl. a. S. 88.)

[1]) Vgl. a. weiter unten.

[2]) Beschreibung siehe C. A. E., S. 97.

Unterseeboote nach Art des Hollandschen bespricht Electricity, New York 1900, Bd. 19, S. 1.

Das **Raddatzsche Unterseeboot**, mit dem Benjamin T. Leuzarder in Milwaukee, Wis., erfolgreiche Versuche gemacht hat, erhält unter Wasser durch einen elektrischen Motor, der von 62 Sammlern gespeist wird, eine Geschwindigkeit von 4,5—5,5 km/Std.

Berichte über Ausstellungen.

Die **elektrischen Automobilen auf der Pariser Ausstellung** bespricht Electrical World a. Engin. 1900, Bd. 36, S. 55. Die Société Française des Vehicules Electriques zeigt Riker-Wagen mit Fulmen-Accumulatoren, die Cleveland Machine Screw Cy. Sperry'sche Fahrzeuge. Die Columbia Electric Vehicle Cy. bringt bei schwereren Wagen die Sammler in einem metallenen Behälter unter dem Wagenkasten, bei leichteren in diesem an. Die American Electric Vehicle Cy. zeigt ein ein- und ein zweisitziges Fahrzeug. Die Wagen von Ch. Mildé, Fils & Co. haben je 40 Zellen des Heinz-(Faure-Sellon-Volkmar-)Typus, die bei allen 13 Stellungen des Kontrollers hintereinander geschaltet bleiben. Bei ihrem elektrischen Vorspann hängt der Batteriebehälter an den halb-elliptischen Vorderfedern und dreht sich der ebenfalls an Federn aufgehängte Motor um die Vorderachse. Die Vorderräder dienen zum Antrieb und zum Lenken. Jeantaud, der zuerst 1881 einen elektrischen Kraftwagen gebaut haben will, bringt bei seinem Cab die Batterie direkt über der Vorderachse an. Je 22 Sammler des Faure-Typus in Ebonitgefässen sind in 2 Kästen untergebracht. Die Fahrzeuge können mit einer Ladung 60 km im Durchschnitt zurücklegen. Die Compagnie Française des Voitures Electromobiles, die bisher etwa 300 Fahrzeuge gebaut hat und ihre Wagen zur öffentlichen Benutzung in Paris laufen lässt, hängt den metallenen Batteriebehälter an das Wagengestell durch Ketten an oder bringt ihn in den Sitzen unter. Die Société des Voitures Electriques et Accumulateurs B. G. S. baut, ähnlich wie bei den Gasolinwagen, ein Gestell für den Motor und die Accumulatoren eigener Konstruktion und setzt dann den beweglichen Wagenkasten darauf. Eins ihrer Fahrzeuge legte kürzlich mit einer Ladung 262 km zurück. Sein Gewicht beträgt 2300 kg, das der 44 zelligen Batterie 1250 kg oder 54 %. Jeder Sammler wiegt 14 kg. Die Batterie hat 650 A.-St. Kapacität. Bei der normalen Geschwindigkeit von 23 km/St. verbraucht der

Digitized by Google

Motor 36 A. bei 90 V. Die Krieger-Fahrzeuge enthalten die Accumulatoren je nach der Art des Wagens in einem oder in zwei hölzernen Behältern. Diese sind auswechselbar und mit Federkontakten versehen, die beim Einbringen des Behälters die Batterie mit dem Stromkreise des Wagens verbinden. Bei Reparaturen können die Kontakte verschoben werden, ohne die Batterie entfernen zu müssen. Die Compagnie Internationale des Transports Automobiles führt Fahrzeuge nach dem Jenatzy-System vor, deren Kontroller aus drei übereinanderliegenden Trommeln bestehen. Unter den Wagen von Heinrich Scheele ist einer bemerkenswert, der in einigen Minuten aus einem Mylord in ein Coupé und umgekehrt verwandelt werden kann. Die 40zellige Batterie von Gottfried Hagen hat 120 A.-St. Kapacität. Die beiden Motoren verbrauchen unter normalen Bedingungen auf ebener Strasse 23 A. Die Höchstgeschwindigkeit beträgt 20—23 km/St. Von den Fahrzeugen der Gesellschaft für Verkehrsunternehmungen sei ein Omnibus für 17 Passagiere, einen Führer und einen Schaffner erwähnt, der 3500 kg wiegt. Die Ladung erfolgt durch obere Bügel an den Endstationen der Linie.

Über die **Mildéschen elektrischen Wagen** bringt L'Industrie électrique 1900, Bd. 9, S. 306 weitere Angaben. Die Accumulatoren sollen bei gleicher Kapacität wie andere dauerhafter sein, so dass die positiven Platten bis zu 150, die negativen bis zu 600 Entladungen aushalten können. Die unter dem Gestell angebrachten Sammler können durch eine einen Teil des Gestells ausmachende doppelte Winde, die ein Mann bequem bedienen kann, und die durch Sperrräder bethätigt wird, leicht und schnell entfernt werden. Die Ladung der Batterie wird, sobald die Energiemenge, die entnommen war, wieder hineingebracht ist, selbstthätig unterbrochen. Zu dem Zweck ist ein Amperestundenzähler angebracht, der Ladung und Entladung registriert, und dessen Nadel, sobald sie beim Ende der Ladung auf Null ankommt, mittels Relais und leitender Nadel einen Kontakt herstellt, der automatisch einen Unterbrecher mit gegenübergestellter Stark- und Feindrahtspule auslöst. Diese Einrichtung vervollständigt ein Kilometerzähler, der durch eines der Räder bethätigt wird. Er gestattet die Abschätzung des Energieverbrauches für 1 t-km. In gewissen Fällen, wo der Wagenraum nicht eingeengt werden soll, werden der Zähler für die Ladung und der Unterbrecher auf dem Schaltbrett der Ladestation angebracht. Nachdem man nach dem zurückgelegten Wege die Energiemenge, die zur Wiederladung nötig ist, festgestellt hat, verschiebt man in diesem Maasse die leitende Nadel des Relais gegen die auf 0 gebrachte Nadel der Uhr. Kommt dann die letztere an den gewählten Teilstrich, so stellt erstere den Kontakt her, der den Unterbrecher auslöst. Die Wagen, die Ch. Mildé & Cie. ausstellen, gehören fünf Typen an. 1. Wagen für schweres Gewicht: Höchstbelastung 3000 kg. Differentialmotor von 3800 W. Batterie von 210 A.-St. 750 kg. Normale Geschwindigkeit 13,5 km/St. Weg 60 km. Accumulatorenkasten zwischen den beiden Radachsen. 2. Droschken mit 4 Plätzen: Höchstbelastung 1800 kg. Differentialmotor von 2300 W. Batterie von 160 A.-St. 450 kg. Normale Geschwindigkeit 18 km/St. Weg 70 km. Vorspann System Greffe. Accumulatorenkasten zwischen dessen beiden Rädern. 3. Droschken mit 2 Plätzen: Höchstbelastung 1300 kg. Differentialmotor von 1800 W. Batterie von 100 A.-St. 330 kg. Normale Geschwindigkeit 18 km/St. Weg 70 km. Vorspann wie vor. 4. Promenadenwagen mit 3—4 Plätzen: Höchstbelastung 1100 kg. Differentialmotor von 1700 W. Batterie von 100 A.-St. 330 kg. Normale Geschwindigkeit 20 km/St. Weg 80 km. Vorspann wie vor. 5. Promenadenwagen mit 2 Plätzen: Höchstbelastung 700 kg. Differentialmotor von 1000 W. Batterie von 65 A.-St. Weg 80 km. Accumulatorenkasten unter dem Hintergestell. Lenkung durch das eine Vorderrad.

Die **Krieger-Automobilen** haben Fulmen-Accumulatoren. Ein Coupé-Victoria wiegt 1330 kg, die Batterie 480 kg. (The Horseless Age 1900, Bd. 6, Nr. 16, S. 14.)

Die **Ausstellung der Accumulatoren-Werke System Pollak, Zweigniederlassung Wien,** in Paris, beschreibt Der Elektrotechniker 1900, Bd. 19, S. 125.

Verschiedene Mitteilungen.

Volta-Effekt. The Electrical Review, London 1900, Bd. 46, S. 1087 kommt auf Lodges Präsidentenrede[1]) vor der Physical Society zurück und giebt deren Schlusskapitel ausführlich wieder.

Das galvanische Element mit geschmolzenen Elektroden, auf das Stepney William Rawson das Ungar. P. 18625 vom 17. Nov. 1899 erteilt worden ist, wurde von uns nach Engl. P. 24570/1898 und Amer. P. 650274 bereits auf S. 12 und 232 beschrieben.

Eine **neue Zünderbatterie** der United States Battery Cy. beschreibt in ihrer Anordnung und ihrer Benutzung Electr. Rev. N. Y. 1900, Bd. 37, S. 94.

Die **Normalelemente** bespricht John Henderson. (The Electr. Engineer 1900, neue Ser., Bd. 26, S. 124, 155.)

Über die **E. M. K. des Clark-Elements** und das elektrochemische Äquivalent des Silbers wurde von dem Committee on Standards of Measurement vor der Jahresversammlung der American Association for the Advancement of Science berichtet. (Electr. World a. Engin. 1900, Bd. 36, S. 63.)

Die Überführungszahl von Schwefelsäuregemischen aus Messungen am Blei-Accumulator. Arthur Kendrick hat Accumulatorenplatten als Elektroden in Konzentrationsketten benutzt und aus den beobachteten E. M. K. die Überführungszahl des Wasserstoffions auf thermodynamischem Wege berechnet. (Zeitschr. f. Elektrochemie 1900, Bd. 7, S. 52.)

Die **Chlorid-Accumulatoren** bespricht The Electro-Chemical Review 1900, Bd. 2, S. 6 weiter.

Die **Sammler-Batterie** und ihre Verwendung in einer Zeugdruckerei beschreibt Electr. World N. Y. 1900, Bd. 37, S. 92.

Der Bau kleiner Überland-Centralen. Bei Ausnutzung kleiner Wasserkräfte empfiehlt K. Schindler, wenn es sich um Anlagen handelt, die zwar weit von jenen entfernt sind, aber einen verhältnismässig grossen Spannungsverlust zulassen.

---

[1]) Siehe C. A. E. S. 101.

Digitized by Google

Accumulatoren-Unterstationen. Die Vorteile, die man dadurch erzielt, bestehen darin, dass die Konsumenten ruhiges Licht erhalten, dass kürzere Betriebsstörungen in der Primäranlage die Fernbatterie nicht direkt beeinflussen, dass jede Accumulatorenstation wieder direkten Betriebsstrom an andere Fernleitungen abgeben kann, dass eine Zerstörung der Fernleitung zwischen Primäranlage und Fernbatterie für den Augenblick keinen Einfluss auf die Konsumenten und die Centrale hat, da sie nur während der Ladung angeschlossen ist, dass die Accumulatorenstation in Notfällen Strom an die Primäranlage zurückliefern kann, dass die Primäranlage mit der Fernbatterie parallel arbeiten und bei Störungen in einer Batteriestation direkten Strom an die Konsumenten der Accumulatorenstation abgeben kann. Eine solche Anlage wurde in Lähn i. Schl. von der A.-G. Thüringer Accumulatoren- und Elektricitätswerke ausgeführt. Die vier Accumulatorenstationen sind wie folgt verteilt: 1. Batteriestation der Stadtbeleuchtung, etwa 500 m von der Primärstation entfernt, 180 A. Entladestromstärke; 2. Batteriestation Kleppelsdorf, 1200 m entfernt, 35 A.; 3. Batteriestation Pädagogium, 400 m entfernt, 45 A.; 4. Batteriestation Villenviertel, 650 m entfernt, 30 A. Die Centrale selbst besitzt eine Batterie für 30 A. Entladestromstärke. Die Dynamo wird durch einen kleinen Teil der Kraft einer 100pferdigen Turbine angetrieben. Als Reserve dient eine 50pferdige Lokomobile. Die Verständigung der Centrale mit den Besitzern der Accumulatorenstationen geschieht durch Fernsprecher. Für 1 A.-St. Ladestrom werden 5 Pfg. berechnet. Der Hauptnachteil solcher Fernbatterien liegt darin, dass der Nutzeffekt der ganzen Anlage infolge des grösseren Spannungsverlustes geringer ist als bei Anlagen mit reinen Lichtleitungen, und dass für die Fernbatterien besondere Räume geschaffen werden müssen und auch Bedienung nötig ist. Jedenfalls bieten diese Fernbatterien überall dort wesentliche Vorteile, wo der Konsum nur so gross ist, und die Entfernungen in solchen Grenzen bleiben, dass Leitungsquerschnitte über 95 qmm nicht erforderlich werden, selbst bei Annahme von 240 V. Spannung. (Elektrotechn. Anz. 1900, Bd. 17, S. 2037.)

Die **Elektricitätswerke in Deutschland** werden statistisch in Heft 27 der Elektrotechn. Zeitschr. behandelt. Von den 652 Werken, die es am 1. März d. J. gab, arbeiten 488 mit Gleichstrom und Accumulatoren.

Elektrische Eisenbahnen in Europa, zum Teil mit Sammlern auf den Wagen, beschreibt Frahm in Stahl und Eisen.

Boston. Ein Fahrzeug der Electric Vehicle Company machte kürzlich den 120 km langen Weg von Boston nach Newport mit einer Ladung der Batterie bei etwa 23 km/St. Geschwindigkeit in 5 St. 18 Min. (Electr. World a. Engin. 1900, Bd. 36, S. 105; Electr. Rev. N. Y. 1900, Bd. 37, S. 60.)

Guernsey (England). Die kürzlich eröffneten Werke der Edmundson's Electric Supply Company, die The Electrical Engineer 1900, neue Ser., Bd. 26, S. 152 beschreibt, haben 230 23plattige D. P.-Zellen in Glasgefässen mit einer normalen Leistung von 336 Kw-St. und einem Höchstentladestrom von 80 A.

New York. Die elektrischen Bahnen der Vereinigten Staaten hatten Ende 1899 eine Länge von 30740 km und fuhrten 58736 Wagen. Die darin angelegten Kapitalien betrugen 1801682558 $.

— Nach dem Muster des Unterseeboots Holland werden von der Regierung fünf neue Boote bestellt.

Philadelphia. Harrison Brothers & Cy. haben ihr Primärelement (Bleisuperoxyd: sich selbst amalgamierendes Zink) verbessert. Die Zelle soll bei einer E. M. K. von 2,5 V. 40 A.-St. Kapacität haben.

Turin. Die Società Elettrica Alta Italia wird den Accumulatorenbetrieb der Turiner Strassenbahn in einen mit Oberleitung umwandeln.

Wien. Nachdem die von der Vienna-General-Omnibus Co. Ltd. unternommenen Probefahrten mit einem von der Motorfahrzeugfabrik Marienfelde hergestellten elektrischen Omnibus für 18 Personen ohne jede Störung verlaufen sind, wird ein regelmässiger Betrieb in nächster Zeit eingerichtet werden.

Geschäftliche und Handelsnachrichten.

Berlin. In das Handelsregister eingetragen: Accumulatoren-Werke Progress, Gesellschaft m. b. H. Gegenstand des Unternehmens ist: 1. der Fortbetrieb der von dem Gesellschafter Pallavicini, früher zu Weissensee, zuletzt zu Berlin, Turmstr. 70, betriebenen und von ihm in die Gesellschaft eingebrachten Fabrikation von Accumulatorenbatterien; die Verwertung und Ausnutzung des dem Pallavicini unter Nr. 106762 erteilten, von ihm in die Gesellschaft eingebrachten Patents des Deutschen Reichs, sowie der auf denselben Gegenstand bezüglichen Patente von Belgien Nr. 141034, von Spanien Buch 33 Folio 500 Nr. 244 12, von England A. D. 1899 Nr. 2572, von Frankreich Nr. 290813. Verwertung und Ausnutzung des Betriebsgeheimnisses, betreffend Herstellung der Accumulatorenmasse, sowie die Verwertung und Ausnutzung von Ansprüchen aller Art des Erfinders, betreffend die Herstellung von Accumulatoren in allen Ländern der Welt. 2. Der Betrieb aller Unternehmungen, der Abschluss von Verträgen, welche mit den zu 1. gedachten Erfindungen im Zusammenhange stehen, oder welche sonst die Zwecke der Gesellschaft zu fördern geeignet sind. Das Stammkapital beträgt 300000 Mk. Geschäftsführer ist Josef Hahmann, Kaufmann in Berlin. Der Gesellschaftsvertrag ist am 5. Juli 1900 festgestellt. Alle Willenserklärungen und Bekanntmachungen sind für die Gesellschaft verbindlich, wenn sie unter der Firma der Gesellschaft erfolgen und, sofern nur ein Geschäftsführer bestellt ist, dessen eigenhändige Unterschrift oder die eines Stellvertreters oder die eines Prokuristen, sofern mehrere Geschäftsführer bestellt sind, zwei Unterschriften enthalten, sei es die von Geschäftsführern, Stellvertretern oder Prokuristen. Der Gesellschafter Kaufmann Alexander Pallavicini bringt in die Gesellschaft ein das gesamte von ihm betriebene Fabrikationsgeschäft nebst Aktiven und Passiven einschliesslich des Betriebsgeheimnisses, betreffend Herstellung einer Accumulatorenmasse, und einschliesslich der oben bezeichneten Patente. Der Wert dieser Einlage ist auf 298000 Mk. bemessen.

Cham. Konkurs ist eröffnet über das Vermögen des Elektrotechnikers F. S. Wiesbauer. Anmeldefrist bis 16. August.

Digitized by Google

Dortmund. In das Handelsregister eingetragen: August Borgloh, Installationsgeschäft für elektrische Licht- und Kraftanlagen und Werkstätte für Eisenkonstruktion.

New York. Neue amerikanische Firmen: The Houghton Automobile Cy., East Orange, N. J., Kapital 250000 $. — De Dion-Bouton Motorette Cy., Kapital 1 Mill. $. — The National Automobile Cy., Martinsburg, W. Va., Kapital $1\frac{1}{2}$ Mill. $. — The Auto-Storage Battery Cy. von West-Virginia, New York City, Kapital 5 Mill. $. — The Kensington Automobile Manufacturing Cy., Buffalo, N. Y., Kapital 600000 $. — The Plainfield Automobile Cy., Plainfield, N. J., Kapital 100000 $.

— The Franklin H. Kalbfleisch Cy., 31 Burling Slip, veröffentlicht ein Büchelchen: „Something about storage batteries, electric vehicles and electrolyte". Die Accumulotoren sind von Geo. T. Hanchett behandelt.

— Die Edison Manufacturing Cy., 135 Fifth avenue, veröffentlichte kürzlich ein Büchelchen: „Electric Fans for Batterie Currents."

— Das bisher unter der Firma Baines' Improved Primary Battery Cy. betriebene Geschäft wird unter der Firma Improved Primary Battery Cy., 594 Broadway, fortgeführt.

Patent-Listen.

Deutschland.

Anmeldungen.

Kl. 7f. G. 13486. Elektrodengitter-Walzmaschine. Charles Albert Gould, Portchester, V. St. A.; Vertr.: Hermann Neuendorf, Berlin, Madaistr. 13. — 2. 6. 99.

„ 49i. H. 23168. Verfahren zur Herstellung von Rippenplatten. Paul Hampel, Charlottenburg, Kaiser Friedrichstrasse 36. — 27. 11. 99.

„ 20l. E. 6397. Umschaltverfahren zum Übergange von einer Gruppierung parallel geschalteter Stromsammler oder sonstiger elektromotorischer Kräfte zu einer anderen Gruppierung derselben. The Electric Motive Power Company Limited und Edward John Wade, 74 Caistor Road, Balham, London, Engl.; Vertr.: C. H. Knoop, Dresden. — 25. 4. 99.

„ 21b. H. 23584. Verfahren, beim Betriebe die Kapacität von elektrischen Blei-Sammelbatterien erheblich zu steigern. Dr. C. Heim, Hannover, An der Christuskirche 11. — 17. 2. 00.

„ 21b. M. 16527. Negative Elektrode für elektrische Sammler. Adolph Müller, Hagen i. W. — 11. 3. 99.

Gebrauchsmuster-Eintragungen.

Kl. 21. 137913. Einbau-Vorrichtung für Accumulatorenbatterien, bestehend aus rechtwinkelig sich kreuzenden, gezahnten, an den Enden in keilförmige Nuten eingelassenen Leisten. Sächsische Accumulatorenwerke Aktiengesellschaft, Dresden. — 29. 5. 00. — S. 6294.

„ 21b. 137952. Gummimanschette zum Überstreifen über den Polschuh von Sammlerpolklemmen, zwecks Bildung eines zur Aufnahme von Fett, Öl u. dgl. dienenden Hohlraumes. Berliner Accumulatoren- und Elektricitätsgesellschaft m. b. H., Berlin. — 5. 7. 00. — B. 15126.

Kl. 21b. 137953. In einen Gewindezapfen endigende, mit einem verbreiterten Fuss in den Polschuh eingebettete Polklemme für Sammlerzellen u. dgl. Berliner Accumulatoren- und Elektricitätsgesellschaft m. b. H., Berlin. — 5. 7. 00. — B. 15127.

„ 21c. 137837. Ladevorrichtung für Automobilen mit geteilter Ladeschiene, deren Teile durch Widerstände verbunden sind. Motorfahrzeug- und Motorenfabrik Berlin, Aktiengesellschaft, Marienfelde b. Berlin. — 4. 7. 00. — M. 10138.

Verlängerung der Schutzfrist.

Kl. 21. 79286. Isolierende, säurebeständige Verkleidungsplatten u. s. w. Accumulatorenfabrik, Aktiengesellschaft, Berlin. — 19. 7. 97. — A. 2225.

„ 21. 79307. Behälter für Sammlerzellen u. s. w. Accumulatorenfabrik, Aktiengesellschaft, Berlin. — 22. 7. 97. — A. 2235.

„ 21. 80187. Accumulatorenaufbau u. s. w. Albert Tribelhorn, Buenos-Ayres; Vertr.: Gustav Fritz, Schmiedefeld. — 29. 7. 97. — S. 3615.

Dänemark.

Zusammengestellt von Alfred J. Bryn, Ingenieur und Patentanwalt, Christiania.

Erteilungen.

3259. Elektrisches Primär- oder Sekundärelement. E. W. Jungner, Stockholm. — 17. 7. 00.

England.

Angenommene vollständige Beschreibungen.

1899:

13274. Fabrikation von Accumulatoren. Schanschieff.

19112. Füllmasse oder wirksames Material für die Herstellung fester Accumulatorplatten. Stendebach u. Reitz.

21562. Scheidewand für Platten von Sekundärelementen. Leitner.

1900:

9873. Elektrische Motoren, Elemente und Verbindungen dieser zum Betriebe von Automobilen und ähnlichen Fahrzeugen. Hewitt, Lindstrom u. Hewitt.

Frankreich.

Zusammengestellt von l'Office H. Josse, Paris, 17 Boulevard de la Madeleine.

298511. Accumulatorplatte. Lindstrom, John u. Thomas Hewitt. — 23. 3. 00.

298548. Verfahren zur Herstellung von Planté-Elektroden mit grosser Oberfläche. Gülcher. — 24. 3. 00.

298550. Kontaktsystem, besonders für Accumulatoren. Sächsische Accumulatorenwerke A.-G. — 24. 3. 00.

298621. Vervollkommnungen in der Konstruktion von Accumulatorplatten. Damelincourt. — 27. 3. 00.

298709. Maschine zum Füllen von Accumulatorplatten mit aktiver Masse. Franke. — 29. 3. 00.

Digitized by Google

298750. Negative Elektrode für Accumulatoren mit konstantem Elektrolyten. Jungner. — 30. 3. 00.

298763. Accumulatorplatte, deren aktive Masse in horizontalen dünnen Schichten angeordnet ist, und deren Umhüllung aus säurebeständigem Stoffe besteht. Puttkammer. — 30. 3. 00.

Italien.

126. 85. Neuer elektrischer Accumulator. Renaud, Paris. — 17. 5. 00.

126. 139. Vervollkommnungen an Accumulatoren. Riasse u. Sengeisen, Paris. — 21. 5. 00.

126. 215. Vervollkommnung an Primärelementen. Walker, Wilkins u. Lones. — 26. 5. 00. (Verlängerung auf 6 Jahre.)

Russland.

Erteilte Patente, zusammengestellt von C. von Ossowski, Berlin W. 9, Potsdamerstr. 3, und St. Petersburg.

2242. Accumulatorenplatte. B. Medwedjeffin, St. Petersburg.

2264. Galvanisches Element. A. Heil, Krumbach, Hessen.

2292. Elektrischer Accumulator mit Holzkohlenfüllung. A. Heinemann u. W. Schaefer, Zehdenick.

2313. Trockenelement. A. Ziffer u. O. Bang, Petersburg.

2334. Verfahren zur Herstellung von Platten für elektrische Accumulatoren. W. W. Hanscom u. A. Hough, New York.

2386. Diaphragma für galvanische Elemente. G. Laura, Turin.

2433. Tragbare elektrische Batterie mit Glühlampe. Fr. G. W. J. Adams, Greenwich.

2466. Elektrode. P. F. Ribbe, Berlin.

2603. Galvanische Batterie mit Vorrichtung zur gleichzeitigen Füllung aller Elemente. W. Decker u. G. v. Struve, Mittweida.

— Accumulatorplatten und Vorrichtung zu deren Herstellung. J. E. Liardet, London.

2778. Elektrode für Accumulatoren. G. Philippart, Paris.

2872. Verbesserung an galvanischen Bunsenelementen. Société Anonyme des Mines de Yauli.

2972. Elektrischer Accumulator. J. Skwirski, Warschau.

Schweden.

Zusammengestellt von Alfred J. Bryn, Ingenieur und Patentanwalt, Christiania.

Anmeldungen.

1782/99. Darstellungsweise für negative Elektroden für Accumulatoren. E. W. Jungner, Stockholm. — 23. 10. 99.

Erteilungen.

11239. Elektrischer Accumulator. P. Brandt, Maarssen, Holland. — 7. 12. 97.

11240. Primäres Zweiflüssigkeitselement, sowie aus solchen Elementen zusammengesetzte primäre elektrische Batterie. W. Rowbotham, London. — 23. 3. 98.

11247. Darstellungsweise für alkalische Zinkaccumulatoren. P. von Michalowski, Krakau, Russland. — 19. 9. 99.

Ungarn.

Mitgeteilt von Dr. Béla von Bittó.

Erteilungen.

19053. Trockenelement. Philipp Delafon, Paris. — 26. 3. 00.

Vereinigte Staaten von Amerika.

653530. Voltazelle. Charles T. Richmond, Cleveland, O. (übertragen auf The National Carbon Cy.). — 9. 10. 97. (Ser.-Nr. 654715.)

653590. Primärelement. Edward R. Post, Newburg, N. Y. — 5. 2. 00. (Ser.-Nr. 4013.)

653763—653765. Elektrogalvanisches Element. Horatio J. Brewer, New York, N. Y. — 7. 7. 99 u. 15. 11. 99. (Ser.-Nr. 723055, 723056 und 737076.)

653770. Galvanisches Element. Albrecht Heil, Frankfurt a. M. (übertragen auf Columbus, Elektricitäts-Ges. m. b. H., Ludwigshafen). — 9. 4. 00. (Ser.-Nr. 12237.)

653883. Sekundärelement. Arvid Reuterdahl, Providence, Rhode Island (übertragen zu zwei Dritteln auf Leonard H. Campbell und George F. Weston). — 12. 2. 00. (Ser.-Nr. 4868.)

654113. Batterieelektrode. Gustavos Heidel, St. Louis, Miss. (übertragen auf The Globe Electric Company). — 2. 10. 99. (Ser.-Nr. 732272.)

654519 u. 654520. Sekundärelement. Clyde J. Coleman, Chicago, Ill. (übertragen auf Thomas J. Ryan, New York). — 2. 10. 99. (Ser.-Nr. 732354 u. 732355.)

654557. Sekundärelement. Donato Tommasi, Paris. — 8. 7. 99. (Ser.-Nr. 723157.)

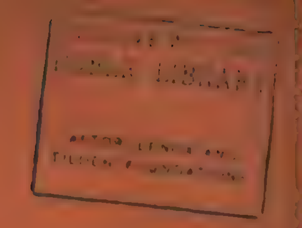
Briefkasten.

Selbstentladungen im Bleiaccumulator. Unserer sachlichen Erwiderung auf S. 258 des C. A. E. hat Herr M. U. Schoop nur Witzeleien über die „Centralblatt-Logik“ entgegenzusetzen. Statt dessen wäre es angebrachter gewesen, bei dem Citate aus seiner ersten Arbeit die Stelle über die gelbe Färbung, auf die wir allein Bezug genommen hatten, nicht wegzulassen. Vertuschen ist keine Klärung. Nebenbei sei uns noch die Anfrage erlaubt, was Bleischwamm in Herrn Schoops Augen ist, da er metallisches Blei „ausscheidet“? Für die Belehrung über den Begriff „Occlusion“ sind wir Herrn Schoop sehr verbunden. Zum Beweise unserer Dankbarkeit schlagen wir ihm vor, einmal eine geladene Bleischwammplatte, die an der Luft gestanden hat, in die Luftleere zu bringen, und zu sehen, ob unter den Gasen, die sie entlässt, sich nicht auch Sauerstoff befindet, der neben dem chemisch gebundenen mechanisch occludiert war. So zugänglich wir für jede durch Experimente gestützte sachliche Belehrung sind, so entschieden müssen wir gegen die von Herrn Schoop beliebte Art der Beweisführung Front machen. Die Unhaltbarkeit der Behauptung, dass das Bleisuperoxyd positiver Sammlerplatten durch direktes Sonnenlicht zersetzt werde, wird an anderer Stelle dieser Nummer bewiesen.

Westend, 6. August 1900. D. Schriftl.

Verantwortlicher Redakteur: Dr. Franz Peters in Westend-Berlin. — Verlag von Wilhelm Knapp in Halle a. S.
Druck der Buchdruckerei des Waisenhauses in Halle a. S.

Digitized by Google



Centralblatt

für

Accumulatoren- und Elementenkunde.

Organ für Wissenschaft und Technik,

mit besonderer Berücksichtigung des Accumobilismus.

Unter Mitwirkung hervorragender Fachgenossen

herausgegeben von

Dr. Franz Peters, Westend-Berlin.

Verlag von **Wilhelm Knapp** in Halle (Saale).

I. Jahrgang. 1. September 1900. **Nr. 17.**

Das „Centralblatt für Accumulatoren- und Elementenkunde“ erscheint monatlich zweimal und kostet vierteljährlich Mk. [illegible] für Deutschland und Österreich-Ungarn, Mk. [illegible] für das Ausland. Bestellungen nehmen jede Buchhandlung, die Post (Post-Ztgs.-Kat. [illegible] Nachtrag Nr. [illegible]), sowie die Verlagsbuchhandlung von Wilhelm Knapp in Halle (Saale) entgegen. Inserate werden die dreigespaltene Zeile mit [illegible] Pfg. berechnet. Bei Wiederholungen tritt Ermässigung ein.

Beiträge werden an Herrn Dr. Franz Peters, Westend-Berlin, Platanen-Allee [illegible] erbeten und gut honoriert. Von Originalarbeiten werden, wenn andere Wünsche **auf den Manuskripten** oder **Korrekturbogen** nicht geäussert werden, den Herren Autoren 25 Sonderabdrücke zugestellt.

Inhalt des siebzehnten Heftes.

	Seite
Über die Automobil-Ausstellung Frankfurt a. M. Von Ingenieur Heinrich Mayer	201
Das stationäre Accumulatorensystem Tribelhorn	203
Rundschau über Wissenschaft und Technik der galvanischen Elemente und Accumulatoren	205
Accumobilismus	304
Berichte über Vorträge	305
Berichte über Ausstellungen	306
Amtliche Verordnungen	308
Verschiedene Mitteilungen	308
Geschäftliche und Handelsnachrichten	308
Patent-Listen	309

Watt, Akkumulatoren-Werke, Aktien-Gesellschaft, Zehdenick a. d. Havel.

400 PS. Wasserkräfte.

Akkumulatoren nach D. R.-Patenten

250 Arbeiter und Beamte.

stationär für Kraft- u. Beleuchtungs-Anlagen u. Centralen.

Pufferbatterien für elektr. Bahnen.

Weitgehende Garantie. Lange Lebensdauer.

transportabel mit Trockenfüllung für alle Zwecke

Strassenbahnen. Automobilen. Locomotiven. Boote etc.

Gute Referenzen.

Schnellboot Mathilde 11,6 m lang, 1,8 m breit, 0,8 m Tiefgang. 8 — 9 km je Std., 11 — 12 km 16 Std., 18 km 3 Std.

Einrichtung vollständiger electrischer Beleuchtungs- u. Kraftübertragungsanlagen.

Bewährteste Fabrikate! Mässige Preise! Günstige Zahlungsbedingungen!

-:- Installateuren und Wiederverkäufern werden besondere Erleichterungen gewährt. -:- (20)

ACCUMULATOREN

(D. R. P.) **Für Licht und Kraft.** (D. R. G. M.)

Für schnelle und langsame Entladung.

Bleiwerk Neumühl Morian & Cie.

Neumühl (Rheinland) (1)

Fabrik für Walzblei, Blei- und Zinnröhren, Bleidraht und Plomben.

Max Kaehler & Martini

Fabrik chemischer und elektrochemischer Apparate.

BERLIN W.,

Wilhelmstrasse 50.

Neue elektrochemische Preisliste auf Wunsch frei.

Einrichtung elektro- und physikochemischer Laboratorien für Wissenschaft und Industrie.

Sämtliche Materialien zur Herstellung von Probe-Elementen und Accumulatoren.

Normal-Elemente.

Apparate und Instrumente zur Prüfung von Elementen und Accumulatoren. (31)

Alle elektrochemische Bedarfsartikel.

Wasser-Destillir-Apparate

(19)

für Dampf-, Gas- oder Kohlenfeuerung in bewährten Ausführungen bis zu 10000 Liter Tagesleistung.

E. A. Lentz, Berlin,

Gr. Hamburgerstr. 2.

Cupron-Element

f. Betrieb El. Glühlampen, Elektromotoren u. elektrochem. Arbeiten.

Umbreit & Matthes,

Leipzig-Plagwitz VII.

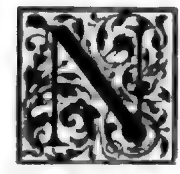
PUBLIC LIBRARY
ASTOR, LENOX AND TILDEN FOUNDATIONS

Centralblatt für Accumulatoren- und Elementenkunde.
Organ für Wissenschaft und Technik,
mit besonderer Berücksichtigung des Accumobilismus.

I. Jahrgang. 1. September 1900. Nr. 17.

ÜBER DIE AUTOMOBIL-AUSSTELLUNG FRANKFURT A. M.

Von Ingenieur *Heinrich Mayer.*



Nachdem die „Landwirtschaftliche Halle" in Frankfurt a. M. ihre gastlichen Pforten geschlossen hat, sei es uns gestattet, einen kurzen Überblick über das dort Gebotene zu geben.

In Nummer 14 des C. A. E. vom 15. Juli wurde bereits ein eingehender Bericht über die „Allgemeine Motorfahrzeug-Ausstellung in Nürnberg" gebracht, zu dem wir heute eigentlich nur weniges hinzufügen können, da bei der kurzen Aufeinanderfolge der beiden Ausstellungen wesentliche neue Errungenschaften auf dem Gebiete der automobilen Industrie weder gemacht worden sind, noch überhaupt gemacht werden konnten. Auch die Aussteller, welche die Frankfurter Ausstellung beschickten, waren, soweit es nicht speziell Frankfurter Firmen waren, meistens dieselben wie in Nürnberg.

Der Besuch der Ausstellung war nicht den Erwartungen entsprechend, trotzdem Frankfurt wohl ein bedeutend kaufkräftigeres Publikum als Nürnberg erwarten liess. Das rege Interesse, das aber allerseits in Frankfurt für die Ausstellung herrschte, hätte sicher einen glänzenden pekuniären Erfolg sowohl für die Aussteller wie für das Komitee bewirkt, wenn eine günstigere Jahreszeit zur Veranstaltung der Ausstellung gewählt worden wäre. Für das reisende Publikum war ausserdem die Ausstellung von der inneren Stadt zu weit entfernt.

Wie schon eingangs erwähnt, fand die Ausstellung in der Landwirtschaftlichen Halle statt, die fast 1200 Quadratmeter umfasst, und bot insgesamt einen recht schmucken Anblick dar, der in erster Linie durch die harmonische Dekorationen der grossen Halle sowie der einzelnen Stände hervorgerufen wurde. Ausserhalb der Halle befand sich die fahrende Abteilung, der eine ca. 500 m lange bequeme Fahrbahn zur Verfügung stand.

Von den uns schon von der Nürnberger Ausstellung her bekannten Firmen waren wiederum vertreten:

Sächsische Accumatorenwerke A.-G. in Dresden mit ihrem grossen Personenomnibus für 28 Personen, sowie verschiedenen Spezialtypen von Accumulatoren für Traktions, transportable und stationäre Zwecke; ferner mit verschiedenen Plattentypen, bei denen, wie es jetzt allgemein der Fall ist, die Gross-Oberflächenplatten vorherrschten.

Die Watt-Accumulatorenwerke A.-G. Zehdenick a. Havel waren auch wieder mit ihrem hübschen kleinen Modellboot da, welches, en miniuture ausgeführt, trotzdem vollkommen betriebsfähig mit Accumulatoren, Motoren, Controller und Beleuchtungseinrichtung versehen ist. Die Spezialität dieser Firma, Accumulatoren mit Trockenfüllung, war natürlich ebenfalls in den verschiedensten Modellen ausgestellt.

Die Max-Werke Elektricität- und Automomobil-Gesellschaft Harf & Schwarz, Köln, führten diesmal einen ungedeckten viersitzigen Elektroautomobil in Form eines vis à vis vor. Seine Batterie bestand aus 44 Zellen mit 75 Amperestunden Kapacität bei dreistündiger Entladung. Die zwei Motore leisteten bei 1400 Touren je zwei Pferdekräfte. Das Gewicht der Batterie betrug 500 kg. Die Firma garantiert für diesen Wagen 20 Kilometer Geschwindigkeit pro Stunde und Überwindung einer 10 proz. Steigung.

Die Süddeutsche Behrendt-Accumulatorenfabrik Frankfurt a. M. war wieder durch Accumulatoren für stationäre, sowie für transportable Zwecke vertreten. Hierbei fiel besonders die transportable Batterie auf, zu der Glasgefässe angewandt waren, die sowohl im Innern zwischen den Platten als auch ausserhalb des Glases zwischen Glas- und Holzkasten mit gestossenem Glase ausgefüllt waren.

Auch die Hydra-Werke hatten wiederum ihre Zünderzellen und Trockenelemente sowie eine elektrische Taschenlaterne, die in ihrem Innern leicht auswechselbare Trockenelemente enthält, ausgestellt. Die Laterne zeichnet sich durch ihre Handlichkeit aus, insofern als nämlich die drei Elemente in dem cylindrischen Handgriff von 250 mm Länge und 40 mm Durchmesser untergebracht sind. Die kleine am vorderen Ende befindliche Glühlampe soll bei einmaliger

Digitized by Google

Ladung eine Brenndauer von acht Stunden besitzen. Auf demselben Prinzip beruhte fernerhin ein Gasanzünder, dessen Kapacität für 8000 Zündungen mit der zum Glühen gebrachten Platinspirale ausreichen soll.

Das Elektrotechnische Institut Frankfurt a. M. war mit seinen kombinierten Volt- und Amperemetern sowie den bekannten Taschenvolt- und -Amperemetern, welche Instrumente sich bekanntlich sämtlich durch periodische Dämpfung auszeichnen, am Platze.

Die von Hartmann & Braun ausgestellte Schalttafel mit elektrischen Messinstrumenten bedarf weiter keiner Spezialisierung, da wohl jeder Fachmann bereits Gelegenheit hatte, die Instrumente dieser weltbekannten Firma im praktischen Betriebe kennen zu lernen.

Neu war vertreten von Firmen der elektrotechnischen Branche bezw. mit Fabrikaten derselben Heinrich Scheele, Köln a. Rh., durch einen vier- bis fünfsitzigen Mylord, dessen zwei Motore bei 800 Umdrehungen je 2 PS. leisten. Die Batterie des Fahrzeuges bestand aus 40 Elementen mit einer Kapacität von 94 Amperestunden bei dreistündiger Entladung. Das Gewicht der Batterie betrug 460 kg. Der Wagen erreicht bei einer Fahrgeschwindigkeit von 24 km eine Fahrtleistung von 65 bis 70 km auf ebenem und von ca. 35 km bei bergigem Gelände. Der Controller war für drei Fahrgeschwindigkeiten sowie Rückwärtsfahrt und elektrische Bremsung ausgeführt. Dieselbe Firma bot ausserdem ein Phaëton, mit einer gleich grossen Batterie, dagegen nur mit einem 3 PS.-Motor ausgerüstet, der vermittelst Differenzialgetriebes auf beide Hinterräder arbeitet. Fahrgeschwindigkeit ebenfalls 24 km. Ein 1500 kg Nutzlast befördernder Lastwagen, als Kastenwagen ausgeführt, war mit einem sechspferdigen Motor, Kettenradantrieb und auf die Hinterräder wirkendem Differenzialgetriebe versehen. Das Gewicht der Batterie betrug 525 kg bei 108 Amperestunden Kapacität und 35 Ampere Entladung. Der Wagen soll mit 12 km Geschwindigkeit laufen und 10 proc. Steigungen überwinden.

Die Firma Vogt & Häfner A.-G. Frankfurt a. M. hatte Schalttafeln ausgestellt, die mit den bekannten Apparaten zur Ladung von Accumulatorenbatterien ausgerüstet waren. Es wurden ferner von der gleichen Firma eine Anzahl sehr handlicher Regulierwiderstände und Controller zum Anlassen von Automobilmotoren gezeigt.

Weniger in die Automobil-Industrie gehörend, aber in sehr hübscher Ausführung war die Ausstellung der Firma Paul Begas & Co. in Frankfurt a. M. Es waren in erster Linie Heiz- bezw. Kochapparate vorhanden, von denen ein Theekocher in Form eines geschmackvoll ausgeführten Salonstücks bei 120 Volt 5—7 Ampere verbraucht und zwei Liter Wasser in ca. 5—6 Minuten zum Kochen bringen soll. Als sehr grossen Luxus muss man die Anwendung des weiterhin ausgestellten Zigarrenanzünders bezeichnen, wenn man berücksichtigt, dass er bei 12 Volt 25 Ampere Strom, also eine Energiemenge von fast 300 Watt gleich einer halben PS. mechanisch beansprucht.

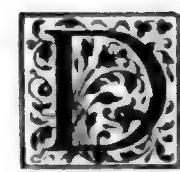
Für die elektrische Industrie sind die ferner im reichhaltigsten Maasse ausgestellt gewesenen Benzinmotore und deren Zubehör nur insofern von Interesse, als auch hier die Elektrotechnik immer weitere Fortschritte macht und die alte Glührohrzündung fast gänzlich durch die elektrische Zündung verdrängt hat. Die Häufigkeit der Anwendung sowohl der magnetelektrischen als der galvanischen durch Induktionsspule wirkenden Funkenzündung ist so ziemlich dieselbe. Bei der galvanischen Zündung sind noch wesentliche Verbesserungen sowohl im stosssicheren Einbau als auch in einer soliden betriebssicheren Zellenverbindung der Elemente untereinander und in einer guten Säureabdichtung zu treffen. Man muss ferner berücksichtigen, dass die Inhaber der Benzin-Automobile in den meisten Fällen nur geringe Kenntnis der Elektrotechnik besitzen, und sollte dafür sorgen, dass falsche Anschlüsse bei Ladung sowie bei Entladung der Zellen unmöglich werden, wodurch dem Laien viele Unannehmlichkeiten erspart würden.

Nachdem wir so einen gesamten Überblick speziell über den für die elektrische Industrie interessanten Teil der Ausstellung in Frankfurt a. M. gegeben haben, möchten wir noch einige Punkte erwähnen, die schon anlässlich der Nürnberger Ausstellung, hier bei der Frankfurter Ausstellung aber noch in bei weitem höherem Maasse zu Tage traten. Es ist dies, man kann so sagen, die ziemlich vollkommene Unvertrautheit der eine derartige Ausstellung leitenden Kreise mit der elektrischen Industrie, insbesondere der elektrischen Automobil-Industrie. Waren in Nürnberg schon die Ladungseinrichtungen durch Anwendung von Compound-Dynamos zur Ladung der Automobil-Fahrzeuge von sehr zweifelhaftem Werte, so war dies bei der vergangenen

Frankfurter Ausstellung in noch weit höherem Maasse der Fall, ja man kann sagen, sie waren geradezu gar nichts wert, denn die in dem Prospekt so viel versprechende elektrische Ladestation bestand aus einer achtzelligen Batterie, deren Kapacität eben ausreichte, um die Zünderzellen für die Benzinmotorwagen aufzuladen. Wenn nun auch das Komitee sich die erdenklichste Mühe gab, von der Stadt eine provisorische Ladestation zu erhalten, so ist ihm dies einmal nicht gelungen, weil die Kosten der Ladestation mit ca. 30000 Mk. veranschlagt wurden, andererseits die fernerhin mögliche Einrichtung einer Ladestation seitens einer in der Nähe befindlichen Fabrik am Strike der Arbeiter dieser Fabrik scheiterte. Es mussten sich also die Aussteller elektrischer Fahrzeuge damit begnügen, ihre Fahrzeuge in der elektrotechnischen Fabrik von Schäffer & Montanus aufzuladen. Diese war ziemlich weit von der Ausstellung, konnte naturgemäss nachts nicht oder nur in den allerseltensten Fällen benutzt werden, und Sonntags, wie z. B. kurz vor dem Blumenkorso war die Ladung der Fahrzeuge überhaupt nicht zu bewerkstelligen, da die Polizei hier ihr Veto einlegte. Es dürfte sich also in Zukunft empfehlen, dass sich die Firmen der elektrotechnischen Industrie vor Abgabe der Zustimmung ihrer Beteiligung an einer Ausstellung dahin sichern, dass mindestens eine ordnungsgemässe Ladestation mit mehreren Anschlüssen und genügender elektrischer Energie zu Aufladung der elektrischen Automobilfahrzeuge zur Verfügung steht.

Unliebsame Erfahrungen und sonstige Auseinandersetzungen würden ferner fortfallen, wenn man jeder Ausstellung zur Pflicht machte, in das Komitee und Preisrichteramt je mindestens einen einzigen kompetenten Fachmann, der unabhängig von irgend welchen Sonderinteressen ist, zum Besitzer zu wählen.

DAS STATIONÄRE ACCUMULATORENSYSTEM TRIBELHORN.

Dieses neue Accumulatorensystem unterscheidet sich von dem sonst gebräuchlichen Sammler durch seinen vereinfachten Aufbau, in dem die drei Hauptbestandteile eines Accumulators, das Gefäss, die positive und die negative Elektrodenhälfte zu einem einzigen Körper ausgebildet sind, und bei dem besondere spezielle Verbindungen zwischen den einzelnen Zellen wegfallen.

Die Idee der gefässförmigen Doppelelektroden ist allerdings nicht ganz neu, da Phillipart in Paris 1885 ein Patent auf derartige Accumulatoren erhalten hat. Indessen sind erst von Tribelhorn durch die eigenartige, in allen Teilen durchgedachte Konstruktion und Gestaltung, welche diese pfannenförmigen Doppelelektroden erhielten, alle Nachteile und Schwierigkeiten, die naturgemäss diesem Aufbaue zuerst anhaften, beseitigt oder vermindert worden, so dass dieses System sich praktisch bewährt und neben der grossen Einfachheit, die der Aufbau mit sich bringt, alle Bedingungen eines guten Accumulators erfüllt.

Die stationären Typen der Accumulatoren Tribelhorn werden in zwei verschiedenen Systemen auf den Markt gebracht, und zwar solche, bei denen die aktive Masse direkt auf den Boden der pfannenförmigen Elektrode zu liegen kommt, und solche, bei denen die aktive Masse in spezielle Träger in Form von Bandelektroden eingebettet wird (D. R. P. Nr. 100776).

Dieses letztere System kann in Verbindung mit jedem bekannten Elektrodensystem treten. Die viereckigen Pfannen *d* (Fig. 474 und 475) besitzen eine wellenförmige Bodengestaltung, auf deren höchsten bezw. tiefsten Stellen inwendig und auswendig die streifenförmigen Elektroden *q* und *p* befestigt sind. Es bildet sich dann unter jeder z. B. positiven Elektrode ein Raum für die herabfallende Masse und über jeder z. B. negativen Elektrode ein Raum für das Entweichen der Gase. Gelagert und isoliert werden solche Gefässelektroden durch die Glaskugeln *t'*, die

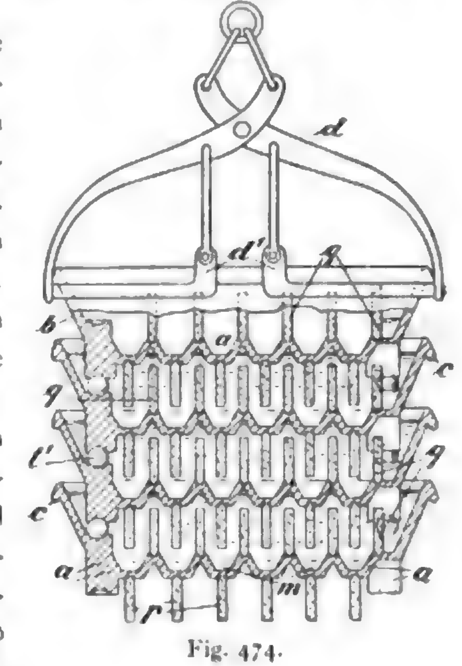


Fig. 474.

in Vertiefungen der angegossenen Widerlager ruhen und gleichzeitig die gleichmässige Lage der Tröge bedingen. Grosse Gefässelektroden werden durch spezielle Hebezangen mechanisch gehoben und montiert. Zur Montage einer derartigen Batterie werden solche Elemente in Säulen von 20—60 Volt, also von 15—25 Stück aufeinander getürmt. Auf der obersten und untersten Elektrode wird der Strom abgenommen. Die untenstehenden Elektroden wirken daher positiv, die innenstehenden negativ oder umgekehrt. Durch Anwendung dieser streifenförmigen Elektroden ist ein Krümmen, somit Kurzschluss so gut wie ausgeschlossen, da die Festigkeit eines solchen

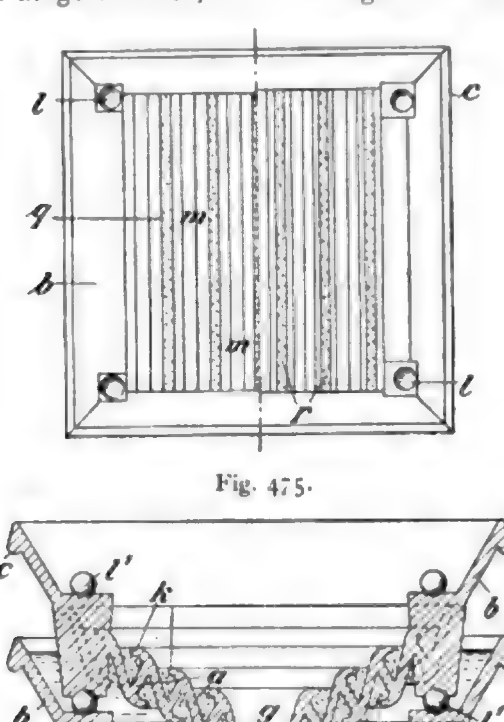


Fig. 475.

Fig. 476.

bandförmigen Gitters, das, auf seiner Längsseite mit dem Troge fest verbunden ist, weit grösser ausfällt als bei den bisher angewandten, mehr oder weniger quadratischen Platten.

Gefässelemente, bei denen die Bodenfläche selbst zur Elektrode ausgebildet ist, charakterisieren sich durch ihre Gestaltung, wobei die aktive Bodenfläche einen stumpfen Kegel bildet, so bemessen, dass an seiner unteren Seite die Gase abstreichen können, sich nicht hemmen; während auf der inneren Seite, auf der die positive Masse ruht, diese, wenn sie sich im Laufe der Zeit ablöst, auf ihrer Stelle liegen bleibt. Ein Raum *g* (Fig. 476, 477—480) nimmt die Schlammmasse auf.

In Fortsetzung des aktiven Kegels ist ein Kegelaufsatz *b* angegossen zu dem Zwecke, einen Vorrat von Säure wegen eintretender Verdunstung aufzunehmen. Getrennt und isoliert werden solche Elemente wieder durch Glaskugeln, die auf den Widerlagern *l* ruhen.

Fig. 477.

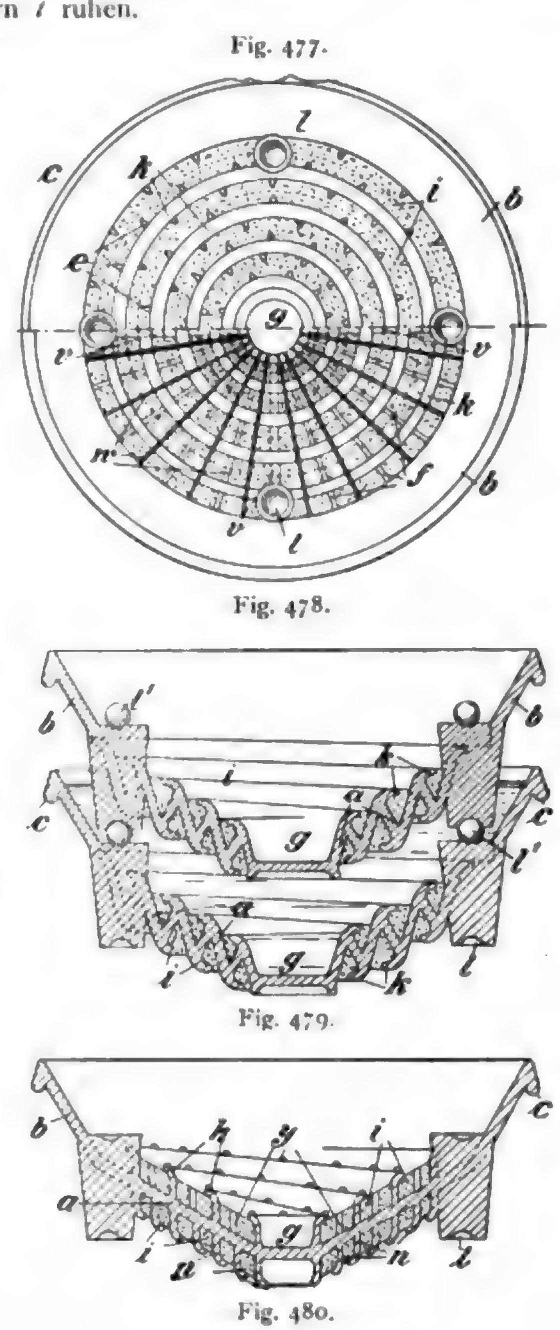


Fig. 478.

Fig. 479.

Fig. 480.

Zum Halten resp. Einbetten des aktiven Materials werden verschiedene Konstruktionen angewandt. Die gebräuchlichste ist diejenige des Typus *C* und *D* mit zickzackförmiger Bodengestaltung, wodurch konzentrische oder spiralförmige Kanäle gebildet werden, in welche die aktive Masse eingetragen ist. Die Kanten dieser Zickzacks sind auf der negativen unteren Seite stark zurückgebogen zum Fassen der Masse, während auf der inneren positiven Seite die Kanten nur wenig gebogen sind, so dass sich das Material ausdehnen kann, ohne dass sich die Bleiteller ver-

Digitized by Google

ziehen, wofür noch spezielle Fabrikationsmaassregeln getroffen werden.

Die Typen *A* (Fig. 480) sind identisch, nur dass auf einem flachen Boden konzentrische Rippen abwechseln, die mit Stäbchen angegossen sind.

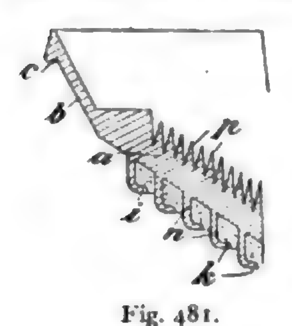


Fig. 481.

Für rasche Entladung werden besondere Typen (Fig. 481) konstruiert, bei denen auf der einen negativen Seite aktives Material in obiger Weise angewendet wird, während die positive Seite Unebenheiten aufweist, um nach dem Planté-Prozess formiert und beansprucht zu werden.

Fig. 482 zeigt einen transportablen Accumulator für Kriegsschiffe, bei denen weniger auf Gewicht als

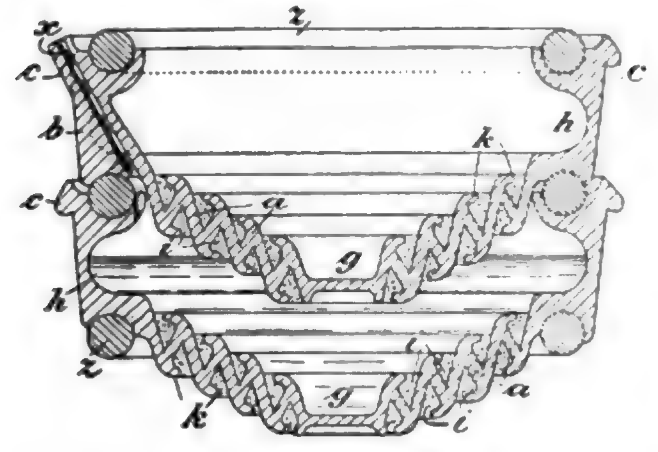


Fig. 482.

auf Einfachheit und Solidität geachtet wird. Solche Accumulatoren werden zum Beleuchten und Abfeuern der Batterien benutzt und werden direkt auf die Lafetten montiert.

Das neue Accumulatorensystem Tribelhorn wird in Grössen von sogenannten Mikroaccumulatoren mit 2—3 Amperestunden, die speziell für Laboratoriumszwecke berechnet sind, bis zu Typen von 800 Amperestunden hergestellt.

Über ein kleines Modell mit 2,85 dm² positiver Oberfläche liegen folgende Daten vor:

bei	12 St.	Entl.	mit	2 Amp.	=	0,7	Amp.	pr.	dm²	=	24 A.-St.,
„	7 „	„	„	3 „	=	1,05	„	„	„	=	21 „
„	4 „	„	„	4 „	=	1,09	„	„	„	=	16 „
„	3 „	„	„	4,5 „	=	1,5	„	„	„	=	13,5 „
„	1 „	„	„	10 „	=	3,5	„	„	„	=	10 „
				16 „	=	5,9	„	„	„	=	6 „

oder es ergaben sich:

bei	Entld.	mit	0,7	Amp.	pr.	dm²	=	8,4	Amp.-Std.	pr.	dm²,
„	„	„	1,05	„	„	„	=	7,3	„	„	„
„	„	„	1,09	„	„	„	=	5,6	„	„	„
„	„	„	1,5	„	„	„	=	4,5	„	„	„
„	„	„	3,5	„	„	„	=	3,5	„	„	„
„	„	„	5,9	„	„	„	=	2,1	„	„	„

Das Gewicht dieser Zelle betrug 5,3 kg, beträgt aber bei neuen Typen nur noch 4,5 kg für die gleiche Kapacität. Immerhin, wenn auch das Gewicht dieser stationären Accumulatoren grösser ist als bei anderen Systemen, ist dies für diesen speziellen Zweck gleichgültig, da darunter der Preis nicht leidet, wenn man die überaus einfache Fabrikation in Rechnung zieht, da diese Accumulatoren als ein Stück gegossen oder gepresst (D. R.-P. Nr. 105568) und als ein Stück pastiert, verpackt und montiert werden. Eine Batterie von 200 Ampere und 100 Volt bedarf z. B. nur 2 bis 3 Stunden zur vollständigen Montierung.

T.

Rundschau über Wissenschaft und Technik der galvanischen Elemente und Accumulatoren.

Beim **Primärelement** (Fig. 483 perspektivische Ansicht, Fig. 484 Längsschnitt, Fig. 485—487 horizontale Querschnitte etwas modifizierter Formen) von Edward R. Post, das besonders als trockenes gebraucht werden soll, wird die negative Elektrode, die stark und von grosser Oberfläche ohne vermehrten Umfang ist, als äusserer Behälter benutzt. Ausserdem zeigt es verbesserte Vorrichtungen zur Befestigung der Drähte. Die negative Elektrode 10 mit flachem Boden 13 besteht vorzugsweise aus Zink und umschliesst den Erreger 12 und die centrale, etwas höhere positive Elektrode 11. Das nichtleitende Material 14 dient als Deckel und zum Halten der positiven Elektrode. Die Seitenwände des Behälters 10 sind der Länge nach in verschiedener Art (Fig. 483, 485, 486, 487) gewellt. Dadurch wird die Oberfläche der negativen Elektrode vergrössert und das Element zugleich verstärkt und widerstandsfähig gemacht, so dass es Schläge und Stösse aushalten kann, ohne dass sich die Erregerpaste von der Elektrode löst. Die an das obere Ende der positiven Elektrode 11 angesetzte Klemme 16 besteht aus einem gebogenen Stück flachen Metalls. Seine beiden Lappen 17 sind oben bei 18 nach auswärts gebogen zur Einführung des Drahtes, und werden durch den Bolzen 19 zusammengepresst.

Digitized by Google

Ähnlich ist am Zink ein Metallblech 20 befestigt, das sich den Wellen anschmiegt und am Ende 21 nach auswärts gebogen ist. Wird das Element durch einen Schellackanstrich geschützt, so bleibt der Teil unter der Feder 20 blank, damit der Draht Kontakt hat. Die wellenförmige Gestaltung der Zinkelektrode verhütet, dass der Boden sich von

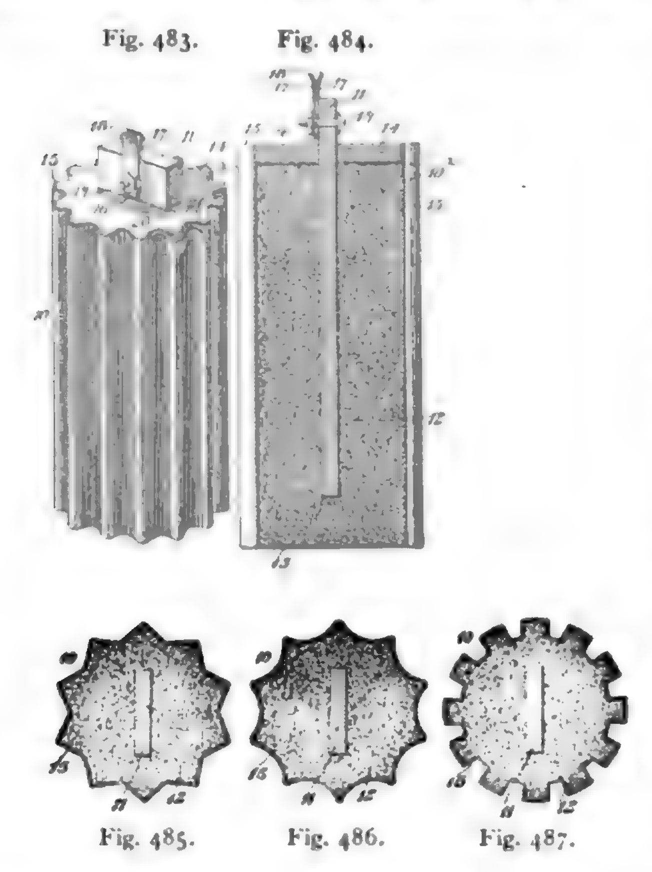


Fig. 483. Fig. 484.

Fig. 485. Fig. 486. Fig. 487.

der Erregerpaste abbiegt, und dass der Verguss 14 sich lockert. Ausserdem wird durch die gewellte Zinkfläche die Erregerpaste ständig fest gegen die Kohle gepresst. (Amer. P. 653590 vom 5. Februar 1900; Patentschrift mit 6 Figuren.)

Ein **verbessertes galvanisches Element** mit grosser Kapacität und Wirkung will Albert Charles Martin folgendermaassen erhalten. In ein viereckiges Gefäss aus Ebonit werden zwei Platten aus gut amalgamiertem Zink gebracht. Ihre dem Gefäss zugekehrten Seiten sind mit einem säurebeständigen Lack überzogen. Die andern werden durch Aufgiessen von geschmolzenem Zink gekörnt, so dass die Berührungsfläche mit dem Elektrolyten sehr vergrössert, der Widerstand des Elements also vermindert wird, und so dass der Wasserstoff schlecht haften kann. Zwischen den beiden, untereinander verbundenen Zinkplatten steht in einem porösen viereckigen Gefäss die Kohlenelektrode. Ihre Oberfläche wird ebenfalls vergrössert durch Aufrauhen mit einer Feile, Schmirgelpapier oder anderen mechanischen Mitteln und durch Durchlöcherung. Als erregende Flüssigkeit um das Zink wird verdünnte Salzsäure genommen, die etwas Calciumchlorid oder Natriumchlorid oder beide enthält. Als Depolarisator dient Salpetersäure, der feste Kaliumchlorat und Natriumnitrat, beide in ihrem Krystallwasser geschmolzen, zugefügt werden. Die Depolarisation wird erhöht durch Zusatz einer geringen Menge Alkalipermanganat. (Engl. P. 85.. vom 9. Mai 1900.)

Die Mittel zur Vergrösserung der Elektrodenoberfläche sind erfreulich einfach. Chlorsäure in Elementen ist nicht ganz ungefährlich. Ob die Depolarisation durch kleine Menge Permanganat noch erhöht wird, sei dahingestellt.

D. Schriftl.

Galvanisches Element. Bei den Elementen nach Beaufils und A. Schanschieff[1]), die Gemenge von Mercurosulfat und Graphit durch Paraffin zusammengekittet enthalten, wird wegen der Löslichkeit des Salzes und des durch das Paraffin verursachten hohen Widerstandes kein konstanter, einigermaassen starker Strom erhalten. Wenn man nach dem Vorschlage von Parkhurst[2]) Quecksilberchlorid im Gemisch mit Kohle und Braunstein als Depolarisator verwendet, bildet sich freie Salzsäure und beeinträchtigt die Lebensdauer des Elements. Deshalb schlägt Albrecht Heil vor, dem Gemenge gleicher Teile Kalomel und fein gepulverten Kohlenstoffs etwa 5 % Kreide beizumischen, welche die frei werdende Salzsäure bindet. Elektrolyt ist Zinkchloridlösung, Kathode Zink. Da sich bei der Zersetzung des Kalomels metallisches Quecksilber bildet, wird der Widerstand des Elements beim Gebrauch eher niedriger als höher. Kalomel kann durch einen umgekehrten Strom regeneriert werden. Das Element, das eine E. M. K. von 1,07—1,10 V. und einen inneren Widerstand etwa gleich dem des Lechlanché-Elements besitzt, kann man als Trockenelement gebrauchen. (Amer. P. 653770 vom 9. April 1900; übertragen auf Columbus, Elektricitätsgesellschaft m. b. H.; Patentschrift mit 1 Fig.)

Die Kreide wird beim Aufnehmen der Salzsäure Kohlensäure entwickeln, wodurch der Depolarisator von der Elektrode gelockert wird. Besser ersetzt man sie daher durch Kalk.

D. Schriftl.

Verbesserungen an Elementenklemmen u. ä. Alfred Cecil Wright will auf billige Weise Klemmen (Fig. 488 Seitenansicht) herstellen, die sicherer an den Platten etc. zu befestigen sind als bisher. Zu dem Zwecke wird das Ende *A* der Klemme auf Maschinen, wie sie zur Fabrikation von Nieten dienen, abgeflacht, und mit einem Flansch *B* versehen. Zur Vergrösserung des Haltes in den Kappen oder oberen Plattenenden erhält der abgeflachte Teil Erhöhungen *C* und zuweilen ein Loch *D*. Das andere Ende *E* wird wie gewöhnlich mit Schraubengewinde versehen. (Engl. P. 15807 vom 2. August 1899; Patentschrift mit 2 Figuren.)

Fig. 488.

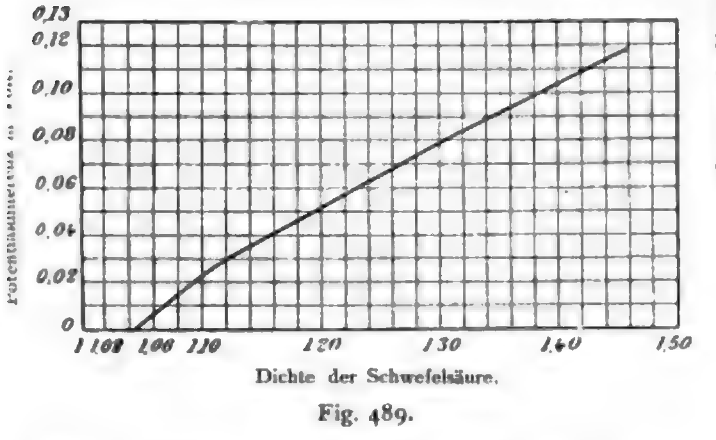
[1]) Engl. P. 6876/1884.
[2]) Amer. P. 269454.

Digitized by

Verbesserung an galvanischen Elementen des Bunsentypus. Die Société anonyme des Mines de Yauli mischt dem Gemenge von Retortenkohle und Mangansuperoxyd geschmolzene Vanadinsäure bei und giesst auf das Gemisch eine Schwefelsäure, Salzsäure und Vanadinsalze oder -oxyde enthaltende Flüssigkeit. (Russ. P. 2872 vom 8. April 1898.)

Vanadinsäure als Depolarisator ist nicht neu und zu teuer. D. Schriftl.

Über die Anwendung einer Hilfselektrode bei Accumulator-Untersuchungen. L. Jumau gebraucht als Hilfselektrode („negative Zeugin") einfach eine kleine Platte aus reinem Schwammblei, deren Potential konstant ist, selbst wenn sie nach langem Gebrauch eine grössere Menge Bleisulfat enthält. Sie kann frei in der Flüssigkeit oder umgeben von einem porösen Gefässe benutzt werden. Im ersteren Falle ändert sich das Potential der Hilfselektrode wegen Änderung der Konzentration des Elektrolyten und misst man die relativen Änderungen der Spannung der Elektroden, während im zweiten Falle die absoluten Änderungen gemessen werden. Man kann leicht von einem zum andern



Dichte der Schwefelsäure.
Fig. 489.

Falle kommen durch eine Messung der Konzentrationsänderungen des Elektrolyten, wenn man die verschiedenen Potentialwerte des Schwammbleis in Beziehung zur Dichte der Schwefelsäure kennt. Zu diesem Zweck sind die E. M. K. des Paares Pb: Säure von 1,045 Dichte | Pb: Säure von verschiedener Dichte bestimmt worden. Die erhaltenen Resultate giebt die Kurve in Fig. 489. Ausser der Einfachheit hat die „negative Zeugin" den Vorteil, sehr dünn und sehr klein gemacht werden zu können, woraus folgt, dass sie nicht die Verteilung des Potentials im Elektrolyten ändert, und dass für ihre ganze Masse dasselbe Potential angenommen werden kann. Wenn man sie demnach gleich weit entfernt von beiden Elektroden im mittleren Potential des Elektrolyten anbringt, wird die Bestimmung des inneren Widerstandes an beiden Polen den Widerstand beim Durchgange durch jede Elektrode, vermehrt um eine Konstante, die gleich der Hälfte des inneren Widerstandes des Elektrolyten ist, ergeben. Da dieser letztere sehr leicht zu bestimmen ist, kann man daraus bequem den Eigenwiderstand jeder Elektrode ableiten. Da ausserdem die negative Zeugin bis auf einige Tausendstel Volt dasselbe Potential wie die negative Elektrode am Ende der Ladung hat, geben die Potentialdifferenzen zwischen diesen beiden Platten in absolutem Werte die Änderungen des Potentials der untersuchten negativen Elektrode an. Zum Studium der positiven Elektrode könnte man mit demselben Vorteile als Hilfselektrode eine kleine Bleisuperoxydplatte anwenden, wenn nicht die Gegenwart hoch oxydierter Produkte, Überschwefelsäure oder Wasserstoffsuperoxyd, ihr Potential unkonstant machen würde. Ausserdem macht die viel schwierigere Diffusion die Platte weniger tauglich, den Änderungen der Konzentration des Elektrolyten zu folgen. In der Mehrzahl der Fälle ist es am interessantesten zu studieren, wie

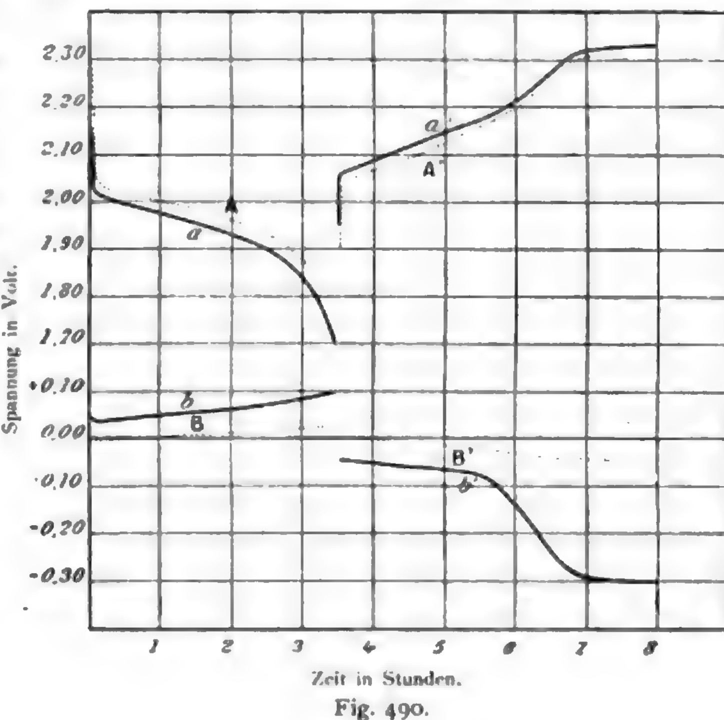


Fig. 490.

sich die beiden Elektroden in Bezug auf den Elektrolyten in seinem jeweiligen Zustande verhalten. Man muss also die „negative Zeugin" frei in der Flüssigkeit verwenden. Würde man sie in ein poröses Gefäss einschliessen, das Säure von der Dichte des Elektrolyten am Ende der Ladung enthält, so würde man augenscheinlich für die untersuchte positive Elektrode eine weniger grosse Änderung erhalten, als sie in Wirklichkeit ist, während die bei der negativen Elektrode um dieselbe Menge vermehrt werden würde, die genau dem Werte des Paares Schwammblei: Schwefelsäure von der Konzentration am Ende der Ladung | Schwammblei: Schwefelsäure von der Konzentration im Augenblicke der Ablesung entspricht. Durch Untersuchung eines Accumulators, dessen beide Elektroden gepastet waren und schon einige Zeit gearbeitet hatten, auf die oben beschriebene Art, sind die charakteristischen Kurven in Fig. 490 erhalten worden. *a* und *b*, *a'* und *b'* zeigen die Spannungen zwischen

Digitized by Google

der „negativen Zeugin“ und den positiven Platten *a* und den negativen *b* bei der Entladung, sowie den entsprechenden *a'* und *b'* bei der Ladung, in beiden Fällen mit $J = 20$ A. Da bei der Entladung *a* und *b* beide elektronegativ gegen die „negative Zeugin“ sind, wurden sie über der Abscissenachse aufgetragen, das elektropositive *b'* dagegen unter. Die Spannung des Accumulators lässt sich leicht aus diesen beiden Kurven ableiten. So hat man bei der Entladung nach 2 St. $e = 1{,}93 - 0{,}06 = 1{,}87$ V. und bei der Ladung nach 5 St. $e = 2{,}15 + 0{,}065 = 2{,}215$ V. Diese Zahlen stimmen genau mit der gemessenen Spannung überein. Die Entladungskurven zeigen auch, dass in dem betrachteten Falle die Kapacität durch die positive Elektrode begrenzt ist. Auf gleiche Art kann man die Kurven für die E. M. K. *A*, *B*, *A'*, *B'* konstruieren. Den inneren Widerstand jeder der beiden Elektroden kann man dann nach der Formel $r = \frac{E - e}{i}$ berechnen. Der hier untersuchte Accumulator zeigt für die negative Elektrode einen höheren Widerstand als für die positive. Die nachstehende Tabelle giebt einige so bestimmte Werte:

	Innerer Widerstand in Ohm		
	der positiven Elektrode	der negativen Elektrode	des Accumulators
Nach 0 St. 18 Min. Entladung	0,00097	0,0024	0,00337
„ 2 „ 18 „ „	0,00147	0,0029	0,00437
„ 1 „ 13 „ Ladung	0,001	0,0024	0,0034
„ 2 „ — „ „	0,0005	0,0030	0,0035
„ 3 „ 38 „ „	0,00075	0,0125	0,0132

Der erhöhte innere Widerstand, den die letzte Zahl für die negative Elektrode zeigt, besteht nur scheinbar. Denn zu dieser Zeit, wo die Wasserstoffentwicklung reichlich ist, tritt mit dem Anwachsen des inneren Widerstandes zugleich eine Erhöhung der E. M. K. ein. Diese ist aber nur vorübergehend, unvergleichlich viel mehr als die durch die Überschwefelsäure an der positiven Elektrode hervorgerufene, und schwierig in genauem Werte anzugeben. Verf. geht dann auf kürzliche Untersuchungen U. Schoops ein. (L'Eclairage electrique 1900, Bd. 24, S. 59.)

Eine **Bleipresse zum Walzen von Stromsammlerplatten,** deren Oberflächen durch einzelne Felder mit schräg zur Walzrichtung verlaufenden Rippen gebildet werden, hat Accumulatoren- und Elektricitätswerke-Aktiengesellschaft vorm. W. A. Boese & Co. konstruiert. Die Walzen bestehen aus einzelnen, der Breite je eines Feldes entsprechenden Scheiben mit schräg zur Walzrichtung verlaufenden Rippen und aus dünnen, den Zwischenraum der einzelnen Felder bezw. der Breite der seitlichen Ränder entsprechenden Scheiben. Je zwei der nebeneinander liegenden, an ihrem Umfange gerippten Scheiben besitzen entgegengesetzt verlaufende Rippen. Die beiden Walzen sind unmittelbar vor dem Mundstück einer Presse angeordnet, durch die das auf die erforderliche Temperatur erhitzte Blei zwischen die Walzen getrieben wird. Die beiden Walzen stehen durch ein Radgetriebe miteinander derart in Verbindung, dass sie sich mit genau derselben Geschwindigkeit drehen müssen. Die Umdrehungsgeschwindigkeit der Walzen kann gegen die von der austretenden Bleimasse hervorgerufene Geschwindigkeit je nach Bedarf vergrössert oder verringert werden, indem man auf das Zwischengetriebe eine beschleunigende oder verzögernde (bremsende) Wirkung ausübt. Der Umfang der Walzen entspricht stets einer ganzen Anzahl der zu bildenden Platten, die in einem fortlaufenden Strange entstehen und später in entsprechende Längen zerschnitten werden. Die Schrägstellung der Rippen hat den Zweck, den bei der Ladung der Stromsammler auftretenden Gasen einen solchen Abzug zu gestatten, dass die Gase nicht über die ganze Oberfläche der Platte streichen, sondern an einigen wenigen Stellen entweichen können. Wollte man die Rippen in schräger Richtung über die ganze Plattenbreite verlaufen lassen, so würde das aus dem Mundstück der Bleipresse austretende Material ganz nach der einen Seite hingedrängt und das Walzen dadurch unmöglich. Aus diesem Grunde ist jede Walze in eine Anzahl einzelner, mit den schräg zur Walzrichtung verlaufenden Rippen ausgestatteter Scheiben zerlegt und dabei die Anordnung so getroffen, dass die Rippen je zweier benachbarten Scheiben entgegengesetzt verlaufen. Dadurch wird der in dem einen Felde entstehende Druck nach der einen Richtung stets durch den in dem benachbarten Felde entstehenden Druck aufgehoben, und jede Störung des Betriebes, die sich beim Walzen aus dem einseitigen Druck ergeben würde, ausgeglichen. Fig. 491 zeigt die neue Vorrichtung im Längsschnitt. Fig. 492 veranschaulicht die Gestaltung, Anordnung und Wirkungsweise der verwendeten Presswalzen. Fig. 493 zeigt einen in der neuen Vorrichtung gebildeten Streifen. Fig. 494 veranschaulicht eine andere Gestaltung der Presswalzen. Aus dem Cylinder *a* der Bleipresse von bekannter Art treibt der Kolben *b* die Bleimasse durch das Mundstück *c*. Vor letzterem sind die beiden Walzen *d* und *e* in dem Gestell *f* so gelagert, dass ihre Wellen mittels der Handräder *g* einander genähert und von einander entfernt werden können. Auf den Wellen d^1 und e^1 der Walzen *d* und *e* sitzen die Zahnräder d^2 und e^2. In das Rad d^2 greift das Rad *h* und in das Rad e^2 das Rad *k* ein, während die beiden Räder *h* und *k* auch untereinander im Eingriff stehen. Da die Räder d^2 und e^2 sowohl als die Räder *h* und *k* bezw. gleich sind, so müssen sich die Walzen *d* und *e* stets mit derselben Geschwindigkeit drehen, und zwar drehen sie sich in derselben Weise, wie zwei direkt ineinander eingreifende Zahnräder. In das Rad *h* greift noch ein Rad *i* ein, auf dessen Welle eine Scheibe *l* sitzt, durch die man je nach Bedarf eine beschleuni-

Digitized by Google

gende oder bremsende Wirkung auf die Walzen *d* und *e* ausüben kann. Die Walzen *d* und *e* bestehen in der Hauptsache aus den mit schräg auf dem Umfange verlaufenden Rippen ausgestatteten Scheiben *mno* und *p*, die von den Scheiben *q* voneinander getrennt sind, und deren Umfang genau der zu bildenden Platte entsprechend gestaltet ist. An der Aussenseite der Scheiben *m* und *p* sind die Scheiben *r* und neben letzteren noch die Scheiben *s* angeordnet. Das ganze System wird dann durch Schraubenbolzen *t* zusammengehalten. Die Scheiben *s* der Walze *d* stossen in der Berührungslinie unmittelbar auf die Scheiben *s* der Walze *e*, während die übrigen Scheiben an der betreffenden Stelle genau so weit voneinander ab-

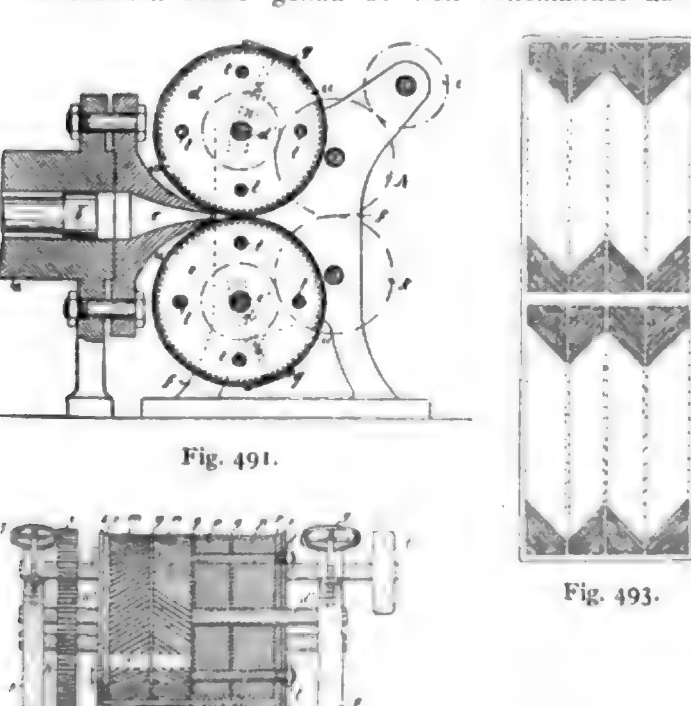


Fig. 491.

Fig. 493.

Fig. 492.

Fig. 494.

stehen, wie es der Dicke der massiven Mittelwand der zu bildenden Rippenplatte entspricht. In die Scheiben *mnop* sind dann in der aus der Fig. 492 ersichtlichen Weise die Rippen eingeschnitten, die auf dem Umfange der einzelnen Scheiben *mnop* abwechselnd in schräger Richtung angeordnet sind. Wird nun das bis zum geeigneten Grade erhitzte Blei von dem Kolben *b* durch das Mundstück hindurchgedrängt, so bildet sich zwischen den Walzen *d* und *e* der in Fig. 493 veranschaulichte Streifen, indem die Scheiben *mnop* die gerippten Felder, die Scheiben *q* die Zwischenräume zwischen den gerippten Feldern und die Scheiben *r* die beiden Seitenränder bilden. Da die Rippen der Scheiben *mnop* für die Walzen *d* und *e* gleichgerichtet sind, so ergiebt sich natürlich zu beiden Seiten der Platte eine Kreuzung der Rippen. Zwecks Abgrenzung der einzelnen Platten in der Längsrichtung bezw. zur Bildung der entsprechenden Ränder sind in den Walzen *d* und *e* die glatten Stege *u* vorgesehen. In der Mitte der diesen Stegen *u* entsprechenden Querfelder werden die Streifen durchschnitten und so die einzelnen Elektroden erhalten. In Fig. 494 ist z. B. eine Gestaltung der Walzen veranschaulicht, die eine Platte ohne metallische Zwischenwand herzustellen gestattet, indem die Walzen $m^1n^1o^1p^1$ an ihrem Umfange unmittelbar zusammenstossen. In diesem Falle müssen natürlich die Stege *u* und der Umfang der Scheiben q^1 und r^1 gegen den Umfang der Scheiben $m^1n^1o^1p^1$ etwas zurücktreten, damit zwischen den gerippten Feldern sowohl als zur Bildung der Ränder der erforderliche Zwischenraum bleibt. Die zwischen den in Fig. 494 veranschaulichten Walzen hergestellten Platten besitzen dann gerippte Felder, die durch kleine quadratische Öffnungen durchbrochen sind. Lässt man bei den in Fig. 494 veranschaulichten Walzen die unteren Kanten der Rippen zusammenstossen, so fallen die Durchbrechungen natürlich fort. (D. P. 111500 vom 10. April 1898; Kl. 7b.)

Die **Elementenelektrode** von Gustavos Heidel ist so konstruiert, dass gegenseitige Berührung zweier Elektroden ausgeschlossen ist. Sie besteht (Fig. 495 Seitenansicht eines Teils, Fig. 496 Querschnitt) vor-

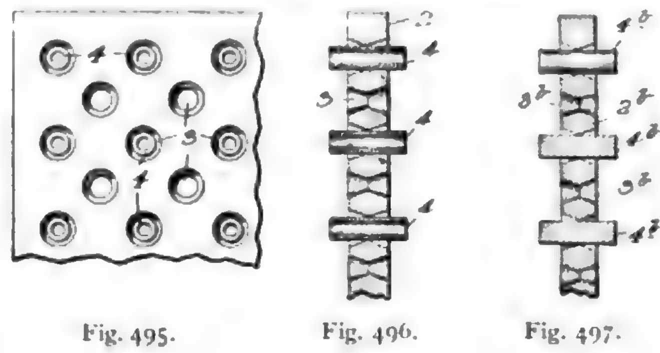


Fig. 495. Fig. 496. Fig. 497.

zugsweise aus Aluminium und hat eine Menge durchgehender Öffnungen 3, die sich nach der Mitte zu verengen. Dieser schmale Teil dient gleichzeitig zum Halten der die Entfernung sichernden Pflöcke 4. Die horizontalen Reihen der Löcher sind abwechselnd frei und mit den Pflöcken versehen. Diese können Röhren (Fig. 496) aus Gummi, Kork etc. oder voll sein (Fig. 497). Die Öffnungen kann man statt rund auch viereckig (3c in Fig. 498) machen. Zwischen ihnen und den runden Pflöcken 4c bleiben dann Öffnungen zur besseren Cirkulation des Elektrolyten. (Amer. P. 654113 vom 2. Oktober 1899; übertragen auf The Globe Electric Company; Patentschrift mit 6 Figuren.)

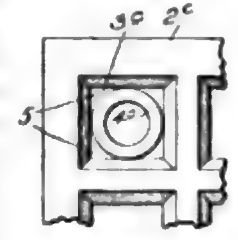


Fig. 498.

Digitized by Google

Ihre **Accumulatorenträger** versieht die Compagnie Parisienne de l'Air Comprimé mit cylindrischen Löchern von runder, ovaler oder viereckiger Gestalt, weil konische angeblich das aktive Material nicht fest genug halten. (Franz. P. 296020 vom 10. Jan. 1900.)

Verfahren zur Herstellung von Sammlerelektroden. Hermann Schloss will eine wirksame Masse von grosser Porosität und grosser Festigkeit dadurch herstellen, dass dem Bleioxyde ein Zusatz von grobkörnigen Alaunkrystallen gegeben, und diese trockene Mischung mit so viel Kalilauge von 6 bis 7° Bé. angerührt wird, dass eine plastische streichfähige Masse entsteht, die in Gitterplatten eingetragen wird. Nach dem Trocknen werden die Platten in Alaunlösung von 3° Bé. vorformiert und schliesslich in Schwefelsäure von 18° Bé. 5—6 mal bis zur Erzielung der erforderlichen Kapacität nachformiert, worauf die wirksame Masse eine grosse Porosität und Härte besitzt. Vor ähnlichen Verfahren[1]) soll das vorliegende den Vorzug haben, dass die Grösse der Alaunkörper nahezu unverändert bleibt oder vielleicht sogar infolge der Abscheidung von gelatinösem Aluminiumhydroxyd auf der Oberfläche des Alauns noch etwas zunimmt. Dabei ist es für das Verfahren von Wichtigkeit, dass das gelatinös-schleimige Aluminiumhydroxyd bezw. basische Sulfat auf das Bleioxyd verkittend einwirkt. Ausserdem kommt für das Verfahren noch in Betracht, dass beim Anrühren der Bleioxyd-Alaunmischung mit Kalilauge lösliches Bleioxydkali (Kaliumplumbit) entsteht. Es ist ferner bekannt, dass sich aus einer Plumbitlösung beim Stehen oder Verdunsten leicht wieder Bleioxyd in krystallinischer Form ausscheidet. Diese Ausscheidung von gelöstem Bleioxyd wird nun beim Stehen bezw. Trocknen der frisch gestrichenen Platten stattfinden und dadurch eine weitere Bindung bezw. Verkittung bewirken. (D. P. 112888 vom 29. Januar 1899.)

Elektrischer Accumulator. Raleigh Hills und Joseph Matthews ersetzen im Bleisammler die negative Elektrode durch eine dünne Aluminiumplatte und die Schwefelsäure durch Zinksulfatlösung. (Engl. P. 14501 vom 14. Juli 1899; Patentschrift mit 3 Figuren.)

Der Vorschlag ist ebenso alt wie in dieser Form aussichtslos. D. Schriftl.

Das **Sekundärelement** von Titus Ritter von Michalowski ist nach dem Ungar. P. 17109 von uns bereits kurz auf S. 132 beschrieben worden. Bei der Beachtung, die der Vorschlag erfordert, wollen wir heute die Ausführungen des Erfinders nach der deutschen Patentschrift ausführlicher bringen. Das Bestreben, die schweren Bleisammler durch alkalische zu ersetzen, ist daran gescheitert, dass eine wirklich brauchbare Masse für die positive Elektrode noch nicht gefunden worden ist. An Vorschlägen hat es in dieser Richtung nicht gefehlt, und es sind bis heute nahezu alle vorhandenen Metalloxyde (Mangan- und Aluminiumoxyd nicht ausgenommen) als Depolarisatoren für gedachten Zweck in Vorschlag gebracht worden. Dies ist beispielsweise der Fall im D. P. 38383. In diesem sind die Oxyde von Kupfer, Kobalt, Nickel, Wismut, Mangan u. s. w. erwähnt, freilich, ohne dass der Erfinder sich durch einen Versuch von der Wirkung der einzelnen Körper überzeugt hätte, da er sonst sofort hätte erkennen müssen, dass eines dieser Oxyde sich durch seine hervorragenden und wertvollen Eigenschaften vor allen übrigen als Depolarisator eignet. Es ist dies das Nickeloxyd Ni_2O_3, welches sich unter Wärmeabsorption aus dem Nickeloxydul bildet und daher eine endothermische Verbindung ist. Ein derartiger Körper wird, wenn er als Depolarisator angewendet wird, die vollständige Umwandlung der Oxydationswärme des Zinks in elektrische Energie ermöglichen, während bei den anderen Depolarisatoren ein grosser Teil der Oxydationswärme des Zinks nutzlos zur Reduktion des Depolarisators verbraucht wird. Nach der Thomsonschen Annäherungsformel $E = \frac{W}{n \cdot 22{,}9}$, wo E die elektromotorische Kraft, W die Wärmetönung, n die Anzahl der Valenzen bedeutet, berechnet sich die elektromotorische Kraft der Zusammensetzung Zink (Kali- oder Natronlauge): Nickeloxyd zu 1,84 V., da sich die negative Bildungswärme des Nickeloxyds bei der Entladung zu der Bildungswärme des Zinkhydroxyds addiert. Die Messungen haben 1,85 V. Spannung bei diesem Elemente ergeben. Ferner wurde festgestellt, dass das Nickeloxyd, wenn es in geeigneter Weise auf der negativen Elektrode haftet, gut genug leitet, um durchaus konstante Ströme zu liefern. Beide Eigenschaften des Nickeloxyds, nämlich die von ihm gelieferte hohe Spannung gegenüber Zink in alkalischer Lauge, sowie sein Leitungsvermögen, machen das Nickeloxyd zu einem technisch wertvollen Depolarisator, der allen anderen weit überlegen und geeignet ist, dem Zinksammler in Fällen, wo es auf geringes Gewicht ankommt, den Vorzug vor dem Bleisammler zu geben. Folgende Berechnung legt dies dar: Im Bleisuperoxyd kommen auf 16 Gewichtsteile verfügbaren Sauerstoff 223 Gewichtsteile Bleioxyd, das ein totes Gewicht ist. Im Zink-Kupferoxydulsammler kommen 16 Gewichtsteile Sauerstoff auf 126 Gewichtsteile Kupfer; mithin ist das tote Gewicht auf die Hälfte herabgesetzt; dagegen ist auch die Spannung auf 0,85 V. gesunken oder um mehr als die Hälfte, so dass die Kapacität in Wattstunden pro Gewichtseinheit der negativen Elektrode im Kupferoxydulzinksammler kleiner als im Bleisammler ist. Da jedoch die positive Elektrode infolge der Verwendung von Zink dreimal leichter ist als bei Bleisammlern,

[1]) Vgl. z. B. D. P. 83154 und Schoop, Handbuch der elektrischen Accumulatoren, S. 203.

so ist die Gesamtkapacität des alkalischen Sammlers doch noch, wenn auch unbedeutend, grösser als die des Bleisammlers. Bei dem Nickeloxydsammler kommen auf 16 Gewichtsteile Sauerstoff 150 Gewichtsteile Nickeloxydul, wobei aber die Spannung 1,85 V. beträgt, also nahezu der Spannung des Bleisammlers gleich ist. Der Nickeloxydsammler hat also die doppelte Kapacität wie der Kupferoxydulsammler, und da dieser schon leichter wie der Bleisammler ist, so kann man annehmen, dass der Nickeloxydsammler zwei- bis dreimal leichter als der Bleisammler sein wird. Nun hat aber die Erfahrung gelehrt, dass der Depolarisator, selbst wenn er gut leitend ist, sich in innigem Kontakt mit der leitenden Unterlage befinden muss; ein einfaches Umgeben der positiven Elektrode mit einer Paste des betreffenden Depolarisators, wie es im D. P. 38383 angegeben ist, ist durchaus nicht genügend. Die bei Blei gebräuchlichen Verfahren führen beim Nickel nur unvollkommen zum Ziel, sowohl wegen seiner Widerstandsfähigkeit gegen chemische Einwirkungen als auch deswegen, weil ein Zusammenbacken von Nickelstaub oder Nickelschwamm durch Pressen oder durch eigenes Gewicht nicht erfolgt. Die Formierung nach Planté liefert keine guten Resultate, da die Widerstandsfähigkeit des Nickels gegen nascierenden Sauerstoff bei gewöhnlicher Temperatur ein Eindringen in das Innere verhindert. Selbst wenn man von vornherein sehr poröses Nickelmetall verwendet, bedeckt sich nur die Oberfläche mit einem sehr dünnen Oxydüberzug, und auch Erhöhung der Temperatur bis auf 100° bringt keine Änderung hervor. Formiert man in nicht alkalischen Lösungen, so entsteht allerdings schneller ein Oxydüberzug; er hat jedoch keinen Zusammenhalt, da gleichzeitig Nickel in Lösung geht und daher das zwischen den Oxydteilchen befindliche unangegriffene und feste Metallgitter fehlt. Durch Oxydation mit chemischen Mitteln in wässeriger Lösung, wie z. B. unterchlorigsauren Alkalien, erhält man Nickeloxyd, das ebenfalls keinen Träger hat und daher nur lose auf der Platte aufliegt. Ein Oxydieren des Nickels durch Glühen unter Luftzutritt, wie es bei den Kupferoxydelektroden geschieht, führt beim Nickel nicht zum Ziel. Denn bei gelindem Erhitzen oxydiert sich das Nickel überhaupt nicht, dagegen bildet sich bei starkem Glühen Nickeloxydul. Dieses geht aber beim Erhitzen zwischen 350° und 600° nur dann in Nickeloxyd über, wenn es nicht zu stark geglüht worden war, was hier nicht der Fall ist. Dagegen ist es möglich, eine Oxydation des Nickels zu Oxyd durchzuführen, wenn man es nicht in atmosphärischer Luft, sondern in reinem Sauerstoff erhitzt. Dieselbe Wirkung bringt komprimierte Luft hervor, weil man den Partialdruck des Sauerstoffs in ihr ebenso gross machen kann, wie den des reinen Sauerstoffs. Auch kann man sauerstoffhaltige Gase, wie die Stickstoffoxyde und andere, verwenden, und die Wirkung aller dieser Gase durch Komprimieren erhöhen. Aber nicht nur durch gewöhnlichen Sauerstoff, sondern auch durch nascierenden findet bei einer Temperatur über 300° eine gute Oxydation des Nickels statt. Da hier auch die Oxydation von der Oberfläche aus in das Innere nicht tief eindringt, so bleibt das unangegriffene Metall als Träger der wirksamen Masse bestehen und gewährleistet deren gute Leitungsfähigkeit und guten Zusammenhalt. Den Sauerstoff im Entstehungszustand erhält man durch Erhitzen des Nickels mit oxydierenden Agentien, die zwischen 300° und 600° ihren Sauerstoff abgeben, wie Nitrate, Chlorate und andere. Besonders eignet sich das Ammoniumnitrat, weil dieses Salz nach dem Erhitzen keinen Rückstand lässt. Man tränkt poröses Nickel mit dem geschmolzenen Salz und erhitzt hierauf vorsichtig; nach mehrmaliger Wiederholung dieser Behandlungsweise sind alle Poren des Nickels durch und durch mit dem Oxyd in festem Zustande durchsetzt. Schliesslich kann man auch mit nascierendem Sauerstoff oxydieren, indem man in geschmolzenen sauerstoffhaltigen Elektrolyten zwischen 300° und 600° das Nickel als Anode benutzt, wodurch gleichfalls ein fester und kompakter Oxydüberzug erzielt wird. (D. P. 112351 vom 19. April 1899.)

Mittel zur Herstellung einer Thermosäule und zur Ausnutzung von Sonnenstrahlen und anderer Energie für die Erzeugung, Übertragung, Aufspeicherung und Benutzung von Thermo-Elektricität; von Robert Harty Dunn und Samuel Sidney Bromhead. Aus verschiedenartigen Substanzen, besonders metallischer Natur (wie Tellur und Wismut, Wismut und Antimon oder Nickel und Eisen), werden Thermoelemente hergestellt und so in eine nichtleitende feuerbeständige Masse eingebettet, dass nur die oberen oder abwechselnden Lötstellen freibleiben, während die unteren thermisch und elektrisch völlig isoliert sind. Mehrere dieser so geschaffenen nicht zu dicken Körper verwendet man als einen Teil oder als Ganzes eines Daches oder einer Seitenwand eines geschlossenen Raumes, wobei die oberen Lötstellen in solcher Art angeordnet werden, dass eine möglichst grosse Zahl auf eine möglichst kleine isolierende Oberfläche kommt. Die beiden nicht vereinigten Enden der Reihe von Thermoelementen-Lötungen werden ausserhalb des Blocks durch einen gut leitenden Draht verbunden. Das isolierende Material kann transparent oder opak sein. Über jeder freiliegenden Lötstelle wird eine doppeltkonvexe Linse oder ein Brennglas angebracht, das die Sonnen- oder anderen Wärmestrahlen auf die berussten Lötstellen und auf einen damit verbundenen Wärmeüberträger konzentriert. Das Wärme und Elektricität nicht leitende Material besteht aus einer Mischung von Guttapercha oder Kautschuk und Phosphorstickstoff (erhalten durch Mischen von Phosphor in Lösung mit flüssigem Stickstoff (!) im Verhältnis der Atomgewichte), beispielsweise im Verhältnis 60:40, oder aus letzterem und löslichem und gepulvertem Glase oder Opal u. ä., oder aus nitrogenierter (?) Guttapercha oder nitrogeniertem Kautschuk oder aus einer nitrogenierten Verbindung (?) von löslichem und gepulvertem Glase und gebranntem Kalk o. ä. Zur Vervollständigung der „Sonnensäule" gehört ein Accumulator, der durch die beschriebene Vorrichtung geladen wird und in dem hohl gemachten Block mit untergebracht

Digitized by Google

werden kann. Fig. 499 zeigt eine Sonnensäule in viereckigem Aufbau, Fig. 500 eine drehbare, Fig. 501 eine ähnliche mit veränderter Anordnung der Elemente, Fig. 502 eine vertikale Anordnung der letzteren und Fig. 503 eine durchlöcherte Platte und einen Bolzen, wie sie für die Säule in Fig. 499 gebraucht werden. *a* Thermoelemente mit den freiliegenden Lötstellen a^1, *b* isolierende Substanz, *c* Sammelbehälter, der ganz oder teilweise nichtleitend oder eine Fortsetzung des Isolators und transparent oder opak in grösserer oder kleinerer

Fig. 499.

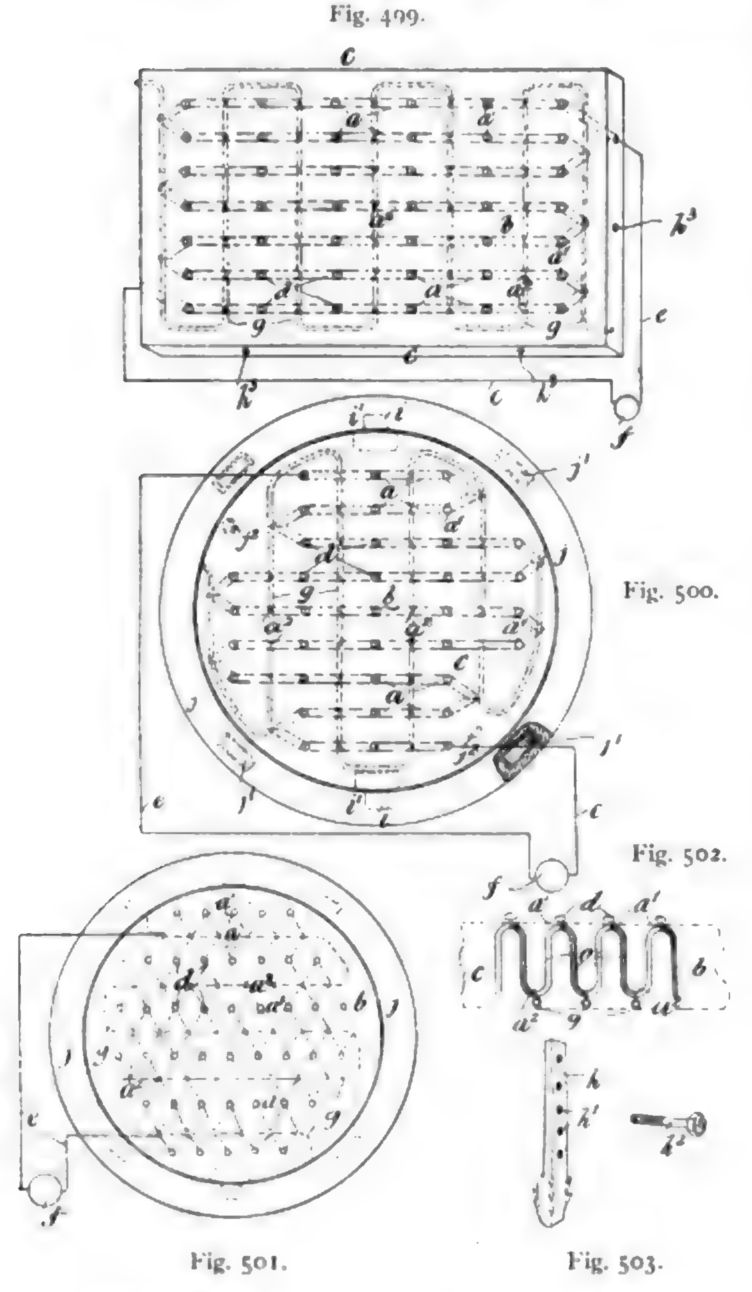


Fig. 500.

Fig. 502.

Fig. 501.

Fig. 503.

Tiefe sein kann, *d* Brenngläser, *e* Leitungsdrähte, *f* Accumulator oder mehrere Sammler. Zur Erzielung eines starken und kontinuierlichen Stromes und zur Ersparnis an Kraft wird die eben beschriebene Sonnensäule etwas abgeändert. Die eingebetteten Lötstellen a^2 werden durch eiskaltes Wasser, das durch ein Glasrohr oder -gefäss *g* fliesst, gekühlt. Auch verflüssigter Stickstoff (!) kann benutzt werden. In kalten oder regnerischen Tagen wird zur Umkehrung der Thermosäule durch das Glasrohr heisses Wasser oder Dampf geleitet. Die Linsen, die auch aus Steinsalz bestehen können und in diesem Falle durch einen beweglichen Schirm vor Regen, Hitze, Kälte oder anderen äusseren Einflüssen geschützt werden, können durch Hand oder automatisch verstellbar sein, so dass sie zu jeder Tageszeit die direkten Sonnenstrahlen auffangen können. Linsen aus Steinsalz sind denen aus Glas vorzuziehen, weil letztere einen grossen Teil der dunklen Strahlen absorbieren. Um die Erhitzung der Lötstellen zu verstärken, kann man unter ihnen ein kleines Stück Kohle oder Schlacke anbringen und darauf die Sonnenstrahlen durch ein Loch in der Lötstelle fallen lassen. Eine Linse kann mehrere Lötstellen bestrahlen. Werden z. B. hundert der letzteren auf einen Quadratzoll Fläche vereinigt, so kann man eine sehr starke Batterie herstellen. Ist die Sonnensäule nicht zu gross, so kann man sie auf und ab, vertikal oder radial bewegen oder kippen mit Hilfe einer Platte *h* und eines Bolzens h^2, den man nach Belieben durch eins der Löcher h^1 und ein entsprechendes h^3 in der Isolierung steckt (Fig. 499 und 503). Oder (Fig. 500 und 501) die Sonnensäule wird mit Zapfen *i* versehen, die sich in Lagern i^1 in einem äusseren Ring *j* mit Rädern j^1 drehen. Durch Stricke oder Ketten, die an den Ringen j^2 befestigt sind, kann man die Säule je nach der Tageszeit nach verschiedenen Himmelsrichtungen wenden. Für Werkstätten, die viel Licht gebrauchen, kann man ein Sonnensäulendach herstellen. Dieses besteht aus parallelen Glasstreifen, die durch parallele Streifen isolierenden Materials verbunden sind. Durch deren Mitte gehen Thermoelemente, deren Lötstellen abwechselnd oben durch Löcher im Isolator von den Sonnenstrahlen getroffen und unten durch Vermittelung einer Glasröhre gekühlt werden. Ein anderes Dach besteht aus verschiedenartigen Glaskörpern, die von dem z. B. durch Eisen verstärkten Isolator umrahmt sind, in dem horizontal die winkelförmigen Thermoelemente stecken. Oder das Dach kann aus starkem Glase hergestellt sein, das in horizontalen Löchern die isolierten Thermopaare enthält, auf die einerseits durch vertikale Öffnungen die Sonnenstrahlen fallen, und die durch andere gekühlt werden. Bei vertikaler Vereinigung der Thermoelemente können sie zwischen zwei Wänden aus Glas, Holz, Zink, galvanisiertem Eisen u. s. w. untergebracht werden. Der die Enden der Sonnensäule verbindende Draht kann durch den isolierenden Behälter so geführt werden, dass er die Unterseiten der kleinen Kohlen- oder Schlackenscheiben erhitzt. (Engl. P. 14033 vom 7. Juli 1899.)

Ebenso sonderbar wie das Isolationsmaterial ist der ganze Vorschlag. D. Schrittl.

Sektionsschalter für Accumulatorenladung; von Arthur Löwit. Bei Ladung in einer Reihe ist die Möglichkeit, dass während der Ladung Strom von normaler Betriebsspannung im Netze konsumiert werden kann, von der Verwendung eines Doppelzellenschalters abhängig. Die Spannung der Maschine muss sich um ca. 30 % über die normale Betriebsspannung erhöhen lassen. Die Menge des ins Netz abgegebenen Stromes ist ferner durch die Grösse der Schaltzellen begrenzt, auch wird die Ladezeit bei Stromabgabe ins Netz verlängert, da die Stammzellen mit einer, um die in das Netz abgehende Menge verringerten Stromstärke geladen werden. Bei Ladung der Batterie in zwei Reihen ist es zwar möglich, soweit es die Leistung der Maschine zulässt, Strom ins Netz abzugeben, da die Maschine nur mit der normalen Betriebsspannung zu arbeiten braucht, doch sind die Verluste

Digitized by Google

hierbei beträchtlich. Um die Ladung der beiden Hälften gleichzeitig vornehmen zu können, muss die Maschine für die doppelte Ladestromstärke dimensioniert sein, bei niedrigerer Stromstärke wird die Ladezeit entsprechend verlängert. Betrachten wir eine Accumulatorenanlage für 100 A. und 110 V. Spannung, bei welcher 60 Elemente verwendet werden, so werden je 30 Zellen unter Vorschaltung zweier Ladewiderstände von den Schienen aus geladen. Da die mittlere Ladespannung pro Element ca. 2,4 V. beträgt, werden nur $30 \times 2,4 = 72$ V. nutzbar verwendet. Die Spannung der Maschine muss, falls gleichzeitig ins Netz gearbeitet wird, 110 V. betragen. Die elektrische Leistung zur Ladung der Batterie beträgt $2 \times 100 \times 110 = 22000$ Watt, zu deren Erzeugung circa 34 P. S. benötigt werden, von denen jedoch nur $\frac{2 \times 100 \times 72}{650} = 22,2$ P. S. nutzbar sind, während 12,8 P. S. in den Widerständen vernichtet werden. Teilt man, wie für Pufferzwecke, die Batterie in drei gleiche Teile und werden

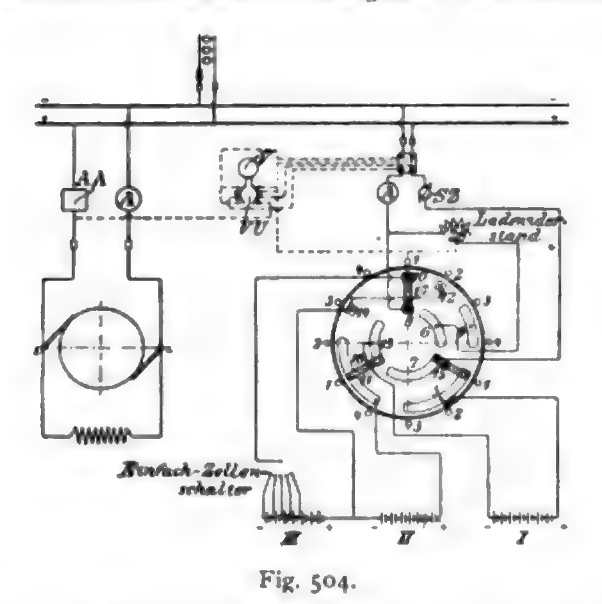


Fig. 504.

immer zwei Drittel, das sind 40 Elemente, gleichzeitig geladen, so werden $40 \times 2,4 = 96$ V. benötigt. Die Leistung der Dynamomaschine muss $100 \times 110 = 11000$ W. betragen die einen Antriebsmotor von 17 P. S. erfordern. Die nutzbare Leistung beträgt $\frac{96 + 100}{650} = 14,8$ P. S., und nur 2,2 P. S. werden im Widerstande vernichtet. Die Betriebsspannung von 110 V. ist ausreichend, um die Zellen voll laden zu können, da die Spannung am Ende der Ladung $2,7 \times 40 = 108$ V. beträgt. Die Ladezeit wird allerdings die $1\frac{1}{2}$fache gegenüber jener bei gleichzeitiger Ladung beider Batteriehälften. Einer ausgebreiteten Verwendung dieser Schaltung stand der Mangel eines einfachen, jeden Irrtum verhindernden Schalters im Wege. Der Schalter (Fig. 504) soll diese Lücke ausfüllen und die Verwendung schon bei kleineren Lichtbatterien ermöglichen. Er besteht aus drei unter 120° starr angeordneten Schleiffedern, welche die Verbindung der einzelnen Kontakte in vier Stellungen herstellen. Der Stromverlauf ist aus dem Schema zu entnehmen. Danach ergiebt sich: Stellung 1. Entladung: Von I + über 5, 15, 7 zur + Schiene, von der — Schiene über 8, 17, 10 zum Einfachzellenschalter, von III + zu II —, von II + über 11, 16, 13 zu I — zurück. Stellung 2. Ladung I und II. Von + Schiene über 7, 15, 5 zu I +, von I — über 13, 16, 11 zu II +, von II — über 14, 12, 17 und 6 zum Ladewiderstand und von hier zur — Schiene. Stellung 3. Ladung I und III. Von + Schiene über 7, 15, 5 zu I +, von I — über 13, 16, 14 zu III +, von III — durch den Zellenschalter über 10, 9, 17, 6 durch den Ladewiderstand zur — Schiene. Stellung 4. Ladung II und III. Von + Schiene über 7, 15, 11 zu II +, von II — zu III +, von III — durch den Zellenschalter über 10, 9, 17, 6 durch den Ladewiderstand zur — Schiene. (Elektrotechn. Zeitschr. 1900, Bd. 21, S. 640.)

Die Accumulatorenanlage in der k. k. Telegraphenzentrale Wien wurde von der Firma Robert Feilendorf in Wien ausgeführt und funktioniert seit 1. März 1899. Für den Betrieb der von der Zentralstation Wien ausgehenden 104 Arbeits- und 144 Ruhestromlinien, sowie von 94 Lokalstromkreisen stehen zwei getrennte, aber vollkommen gleichartige Accumulatorenanlagen (System Correns) in Verwendung, von denen die eine positiven, die andere negativen Strom liefert, indem bei der ersten der negative, bei der zweiten der positive Pol der jeweils eingeschalteten Batterie zur Erde geführt ist. Jede dieser beiden Anlagen besteht aus zwei im Untergeschoss aufgestellten Accumulatorenbatterien, von denen eine geladen in Reserve steht. Die Umschaltung der entladenen Batterie zur Ladeleitung und der bereits geladenen zu den mit den Linien und der Erdleitung in Verbindung stehenden Leitungsdrähten erfolgt ohne jede Stromunterbrechung durch Drehung der Kurbel des Walzenumschalters um 45 Grad. Von jeder Batterie führen je 13 Drähte den Strom in den Spannungsabstufungen von 6, 12, 20, 30, 40, 60, 80, 100, 130, 160, 200 und 240 V. zu dem neben dem Accumulatorenraume befindlichen, von diesem vollkommen getrennten Schaltraume. Mit Rücksicht auf den grösseren Bedarf an Strom mit einer Spannung von 6, 12 und 20 V. für die Ruhestromlinien und Lokalstromkreise besteht jede Batterie aus 10 grösseren Zellen mit je 4 positiven Platten von 120 A.-St. Kapacität, und aus 110 kleineren Zellen mit je 1 positiven Platte von 30 A.-St. Kapacität für die übrigen benötigten Spannungen von 30 bis 240 V. Die 13 aus dem Accumulatorenraume kommenden 4 mm starken blanken Leitungsdrähte führen zu den am Schaltkasten angebrachten Bleisicherungen für 10 A. und zu einem Walzenumschalter; von diesem leiten 12 Drähte den Accumulatorenstrom in den bereits angeführten Spannungsabstufungen zu Bleisicherungen für 5 A. des im grossen Apparatssaale im III. Stocke aufgestellten Verteilkastens und zu dessen 12 horizontalen Messingschienen. Von jeder Messingschiene zweigen 7 Leitungen zu den 7 im Saale verteilten Batteriewechseln ab. Jeder einzelnen Leitung ist am Verteilkasten ein Widerstand in Form von Glühlampen vorgeschaltet, der auf die in jeder Schiene vorhandene Spannung, also auf 6, 12 u. s. w. bis 240 V. abgestuft ist. Die 12 Horizontallamellen jedes Batteriewechsels (von denen je 7 für positiven und für negativen Strom vorhanden sind) sind mit den 12 den verschiedenen Spannungen entsprechenden Leitungsdrähten verbunden. Diese Spannungen können durch Metallstöpsel auf die 25 Vertikallamellen des Wechsels beliebig übertragen werden. Die Vertikallamellen sind mit den Linien, Apparaten und Apparatgruppen, deren Bezeichnung sie tragen, verbunden. Zwischen Vertikallamellen und Leitungsdrähten ist je eine kleine in einem Glasröhrchen eingeschlossene Abschmelzsicherung für $\frac{1}{2}$ A. angebracht. Die

Digitized by Google

Apparate zur Ladung und Umschaltung der Batterien sind in dem neben dem Accumulatorenraum befindlichen, von diesem vollkommen getrennten Schaltzimmer auf einen gemeinschaftlichen Schaltkasten auf Marmorplatten montiert. Es sind sowohl für die positive als für die negative Anlage vorhanden je ein Walzenumschalter, ein Notumschalter (Stöpselklemmen), ein doppelpoliger Ausschalter (Messerausschalter), zwei Automatausschalter und ein Ladeumschalter, zwei Zellenschalter und zwei Regulierwiederstände, ein Ampèremeter, zwei Voltmeter samt Umschalter. Der Walzenumschalter besteht aus einem um eine stählerne Achse drehbaren Cylinder aus imprägniertem Holz, auf dessen Oberfläche Messinglamellen eingelassen sind, welche die Verbindung mit zwei Reihen Metallfedern herstellen, die, auf einer Schieferplatte montiert, zu beiden Seiten des Cylinders anliegen. Die durch eine Kurbel erfolgende Drehung der Walze ist durch eine vorspringende Messingschiene begrenzt; das Verbleiben der Walze in einer Mittelstellung wird durch den Zug einer am zweiten Ende angebrachten Spiralfeder unmöglich. In der einen Endstellung ist die Batterie I an Linien und Erde, die Batterie II an die Ladeleitungen gelegt. Bei der durch die Drehung der Kurbel bewirkten Umschaltung der Batterien wird zur Vermeidung jeder Betriebsstörung zunächst die Batterie II von der Ladeleitung abgetrennt, dann werden beide Batterien parallel geschaltet, mit Linie und Erde verbunden und schliesslich die Batterie I an die Ladeleitung gelegt, während Batterie II mit den Linien und der Erde in Verbindung bleibt. Während der Dauer der Parallelschaltung der beiden Batterien sind entsprechende Widerstände zwischen die Kontaktfedern eingeschaltet, um bei dem Vorhandensein einer erheblichen Spannungsdifferenz zwischen der geladenen und entladenen Batterie die Entstehung eines zu starken Stromes zwischen den geladenen und entladenen Accumulatorengruppen zu verhindern. Die zwei ersten links liegenden Kontaktfedern stellen die Verbindung der eingeschalteten Batterie mit der Erdleitung, die vier letzten Federn rechts die der ausgeschalteten Batterie mit der Ladeleitung her. Die Ladung erfolgt für die Zellengruppen zwischen 80 und 240 V. mit dem aus dem Fünfleiter-Kabelnetz der Allgemeinen österreichischen Elektricitätsgesellschaft entnommenen Strom von 330 V. Spannung; für die Zellengruppen von 0 bis 80 V. mit dem aus demselben Netze entnommenen Strom von 110 V. Spannung. Durch den Ladeumschalter wird der entsprechende Ladestromkreis eingeschaltet. Die Batterien werden jeden dritten Tag umgeschaltet; die am stärksten beanspruchten Zellen haben nach dieser Zeit noch eine Spannung von 1,9 bis 1,95 V. Die Ladung der benutzten Batterien erfolgt in der Weise, dass vorerst alle Zellen in Hintereinanderschaltung mit der Spannung von 330 V. geladen werden, wobei der Ladeumschalter nach oben gelegt ist. Sobald die Ladung der kleinen Zellen beendet ist, was in etwa 5 St. mit einer Ladestromstärke von höchstens 5 A. erfolgt, wird die ganze Batterie mittels des Zellenschalters ausgeschaltet, der Ladeumschalter nach unten gelegt und nach Wiedereinschaltung der grossen Zellen mittels des Zellenschalters die Ladung bei 110 V. mit einer Stromstärke von höchstens 10 A. fortgesetzt. Die Ladung der grossen Zellen ist in beiläufig 10 St. beendet. Nach beendeter Ladung bleiben die Batterien bis zur Umschaltung in Reserve stehen. (F. v. B.; Elektrotechn. Neuigkeits-Anz. u. maschinentechn. Rundsch. 1900, Bd. 3, S. 73.)

Accumobilismus.

Sammler-Batterien für Automobilen kann man nach folgendem Beispiel, das Hanchett giebt, bestimmen. Ein Wagen für 2 Personen soll 48 km mit einer Geschwindigkeit von 16 km/St. auf ebener Strasse fortbewegt werden. Die Berechnung muss deshalb auf eine dreistündige Entladung gegründet werden. Durch Versuche weiss man, dass 1 t km 75 W.-St. erfordert. Unter der Annahme, dass eine gute Batterie auf 1 kg Gewicht 13 W.-St. giebt und dass auf 1 Kw. 70 kg Gewicht des Motors kommen, berechnet sich das Gewicht der Batterie zu 150 kg und das des Motors zu 46 kg, wenn seine Kw.-Kapacität 668 beträgt. (American Electrician, Juni; Electr. World a. Engin. 1900, Bd. 36, S. 139.)

Eine automatische Ladeeinrichtung für elektrische Motorfahrzeuge. Um die Ladung ohne Verzug vornehmen zu können, bringt Albert Mühlberg die Wagen unter zwei straff gespannte Drähte oder Kontaktschienen und stellt Kontakt durch zwei Trolleys, Rollen oder Bürsten, her. Bei Strassenbahnwagen mit Oberleitung kann ein Pol

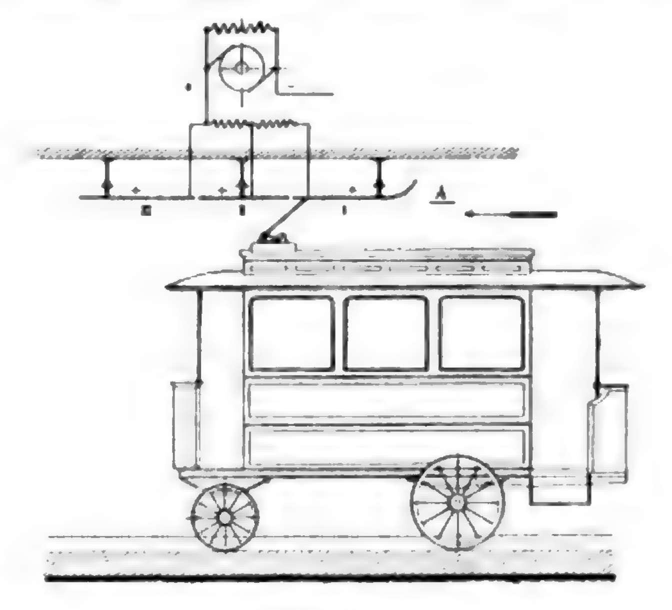


Fig. 505.

der Maschine an die Erde, der andere an den oberirdischen Leiter gelegt werden. Die starken Stromstösse am Anfang der Ladung werden, wenn die Kraft von einer Licht- oder kleinen Maschinenanlage erhalten wird, durch Einschaltung eines Regulierwiderstandes gemildert. Bei Strassenbahnwagen mit gemischtem Betriebe dient folgende Vorrichtung zur Erzielung einer nahezu konstanten Ladestromstärke. Um das Ein- und Ausschalten des Widerstandes von Hand unnötig zu machen, ist die positive Leitung *A* (Fig. 505 Seitenansicht) in zwei oder mehrere Stücke I, II, III geteilt, die voneinander isoliert und mit dem positiven Pole der ladenden Maschine durch permanente Widerstände so verbunden sind, dass der Teil I, der in der Bewegungs-

Digitized by Google

richtung des Wagens zuerst kommt, den grössten Widerstand enthält, der Teil II einen kleineren, während im Teil III der Widerstand kurz geschlossen ist. Der Wagen, dessen Batterie geladen werden soll, rollt erst unter Teil I und rückt allmählich nach II und III vor. Die Länge der Teile richtet sich nach der Ladekurve der Batterie, so dass die Stromstärke während des Ladens in Bewegung nahezu konstant bleibt. Bei genügender Länge der Oberleitung können mehrere Wagen hintereinander in einer Operation mit derselben Maassgabe geladen werden. (Engl. P. 21470 vom 27. Oktober 1899; Patentschrift mit 2 Fig.)

Gepastete Platten leiden nach W. M. Hutchinson am Sulfatieren, Aufbeulen, Kurzschluss etc. nicht mehr, natürlich unter der Voraussetzung richtiger Behandlung, wohl aber an dem Abfall des aktiven (besonders positiven) Materials. Dadurch gehen allmählich 50 bis 70% ihrer ursprünglichen Wirksamkeit verloren. (The Horseless Age 1900, Bd. 6, Nr. 18, S. 15.)

Eine **Zünderanordnung**, die auf einem Brett 4 zu je 2 hintereinander geschaltete Accumulatoren Nr. 2, ein Induktorium und einen Doppelschalter mit 4 Kontakten hat, bringt die United States Battery Cy., 253 Broadway, New York, in den Handel. Zwei Zellen arbeiten, während die beiden anderen geladen werden. (Electrical World a. Engin. 1900, Bd. 36, S. 192.)

Schaltungsweise für Accumulatoren zur Erzeugung von Zündfunken in Explosionskraftmaschinen, die mit Dynamomaschinen gekuppelt sind. Obgleich der zur Zündung erforderliche Strom sehr schwach ist, so kommt es doch vor,

Fig. 506.

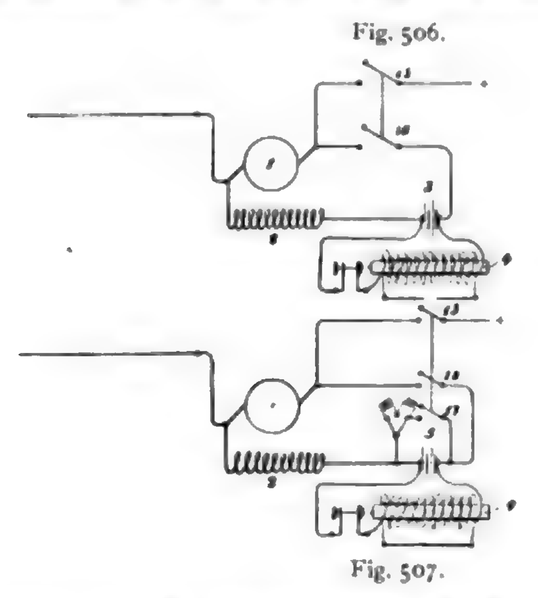


Fig. 507.

dass die Accumulatoren gelegentlich erschöpft werden, und so ein Stehenbleiben der Maschine eintritt. Um diesem Übelstand abzuhelfen, werden nach L'Avenir Industriel Accumulatoren, die zur Zündung dienen, in den Erregerstromkreis für die Nebenschluss-Feldmagnete eingeschaltet, damit die Accumulatoren während der Zeit, wo der Strom sie durchfliesst, wieder geladen werden können. Der Kraftverlust durch das Laden der Accumulatoren ist äusserst gering. Für den Fall, dass der Erregerstrom der Dynamomaschine zu stark ist, kann man den Ladestrom der Accumulatoren durch einen Nebenschluss mit veränderlichen oder unveränderlichen Widerständen regeln. Diese Widerstände werden gleichzeitig mit dem Aufhören des Erregerstromes ausgeschaltet, so dass die Accumulatoren sich nicht durch jene entladen können. In den Fig. 506 und 507 ist die Schaltung dargestellt. Es bedeutet dabei 1 die Nebenschlussmaschine, 2 die Feldmagnete, 3 und 5 die Accumulatorenbatterie, 4 die Induktionsvorrichtung. Es unterscheidet sich Fig. 507 von der Schaltung der Fig. 506 durch die Anordnung eines Widerstandes, der parallel zur Batterie gelegt ist. Die gleichzeitig zu bethätigenden Schalter sind mit 15, 16, 17 bezeichnet. (D. P. 112073 vom 27. Juli 1898; Kl. 46c.)

Der **elektrische Ausschalter für Automobilen** von Hiram P. Maxim hat zwei Solenoide. Das mit feinen Windungen strebt den Stromkreis geschlossen zu halten, lässt aber bei Abfallen der Spannung das mit dicken Windungen ihn öffnen. (Electr. Rev., New York 1900, Bd. 37, S. 103.)

Automobilen mit Gaselementen empfiehlt ein Artikel im Cosmos vom 9. Juni 1900 statt der mit den schweren Accumulatoren. Flüssiger Wasserstoff und Sauerstoff sollen mitgeführt werden. (Wird wohl vorläufig ein frommer Wunsch bleiben. D. Schriftl.)

Ein **Voiturette** des National Motor-Carriage Syndicate Ltd. für 2 Personen machte den 85 km langen Weg von London nach Brighton mit einer Ladung. Es hat zwei 2 pferdige Joël-Motoren[1]), die mit 30 V. 600 Umdrehungen in 1 Min. machen und die beiden Hinterräder antreiben. Den Strom von 20—40 A. liefern 2 parallel geschaltete Batterien von zusammen 32 Rosenthal-Sammlern mit 140 A.-St. Kapacität. Das Gesamtgewicht des Wagens beträgt unter 610 kg; davon kommen auf die Batterie 380 kg. Auf ebenem Wege schwankte die Stromstärke pro Zelle zwischen 10 und 20 A., bei Steigungen 1 : 40 stieg sie auf 40 A. Die Geschwindigkeit betrug auf ungefähr ebener Strasse 24 km/St., beim Herauffahren auf Hügel 9,5 km/St. (The Electr. Rev., London 1900, Bd. 47, S. 215.)

Einen **elektrischen Phaëton** für zwei Personen beschreibt nach The Hub Scientific Amer. Suppl. vom 14. Juli 1900.

Berichte über Vorträge.

Über **Sammlerbatterien für Stationen** sprach L. E. Ferguson vor der Sommer-Versammlung der Northwestern Electrical Association. Die Kosten sind bei einer Maschinenanlage abhängig von der höchsten Kilowatt-Kapacität, bei einer Accumulatorenanlage von der Kilowatt-Stunden-Kapacität. Also ist der Charakter der Ladekurve der bestimmende Faktor. Ist dieser z. B. so, dass der höchste Punkt durchschnittlich weiter als $1\frac{1}{2}$ Stdn. liegt, so werden die anfänglichen Kosten einer Dampf- und Elektricitätserzeugungs-Einrichtung geringer als die der Sammleranlage bei den gegenwärtigen Marktpreisen sein. Bei weniger als $1\frac{1}{2}$ Stdn. werden dagegen die Sammler sich billiger stellen. Die Betriebskosten für die Batterie sind verhältnismässig klein. In mittleren Anlagen braucht man

[1]) Vgl. C. A. E. S. 285.

Digitized by Google

keinen besonderen Wärter. An Materialien ist nur destilliertes Wasser und vielleicht ein- oder zweimal im Jahre Erneuerungssäure notwendig. Unter günstigen Bedingungen sollte eine Sammlerbatterie 75 % Nutzeffekt und 90 % Güteverhältnis geben. Unter den gewöhnlichen Bedingungen einer Centrale wird der jährliche Durchschnitts-Nutzeffekt 65 % wahrscheinlich nicht übersteigen. Beim Verteilungssystem mit ungleich langen Speiseleitungen erreicht man eine gleichmässige oder ökonomische Ladung der letzteren dadurch, dass man die Batterie mit zwei oder mehr Endzellenschaltern versieht, so dass sie mit zwei oder mehreren Spannungen arbeiten kann. Die kurzen Speiseleitungen werden dann mit der Hauptleitung, die langen mit den Hilfsleitungen verbunden. Ein Endzellenschalter der Batterie ist mit der Hauptleitung des Systems, der andere mit der Hilfsleitung verbunden. Während der Zeit der Höchstladung werden die langen Speiseleitungen von der Hilfsleitung versorgt, und die Batterie liefert den ganzen Strom dafür, so dass die Spannung im System gleichmässig erhalten wird. Sehr wünschenswert ist die Zuhilfenahme einer Batterie in Stationen mit 24 stündigem Betriebe, wo die Ladung während der grössten Zeit des Tages, z. B. 16 Stunden, nur klein ist. Mit Kombinationsgeneratoren, die Gleich- und Wechselströme liefern, wird ökonomischer Weise eine Batterie zusammengeschaltet, wenn kleine Stationen Unterstationen haben, deren Hauptladung zu anderer Zeit wie die der Centrale fällt. In diesem Falle würde die Batterie auf der Unterstation installiert und stark entladen werden zu der Zeit, während der die Höchstladung in dem durch die Hauptstation versorgten Bezirk bleibt, während der Kombinationsgenerator als Gleichstrommaschine arbeitet. Nachher würde dieser Wechselstrom in die Unterstation schicken, der Umwandler die Ladung aufnehmen und die Entladung der Batterie unterbrochen werden. Diese Einrichtung ermöglicht es, dieselbe Generatoreinrichtung zur Höchstladung beider Bezirke zu benutzen und zugleich die anderen Vorteile einer Sammlerbatterie zu geniessen, nämlich die Garantie ständigen Stromes von gleicher Spannung und die Unabhängigkeit von Schwankungen durch Kurzschlüsse auf der Linie. Die Batterie ist ausserordentlich nützlich in kleinen Stationen, wo die Belastung zu Zeiten sehr klein ist, und wo Motoren von denselben Hauptleitungen versorgt werden; sie wirkt dann als Puffer. Die Erneuerungskosten für Lampen werden dadurch sehr herabgedrückt. In grossen Centralen ermöglicht die Batterie gleichmässigen Betrieb der Dampfkesselanlage. Bei Beleuchtungsanlagen, in denen der Höchstpunkt der Ladekurve weiter als $1^1/_2$ — 2 Stdn. liegt, ist der Gebrauch einer Sammlerbatterie nicht ökonomisch, wenn er auch wegen der Gleichförmigkeit des Lichts wünschenswert sein kann. In kleinen Stationen mit langer Ladezeit ist eine Batterie ökonomisch nicht angebracht. Die Abnutzung der Accumulatorenbatterie kann mit 9 %, in grossen Anlagen mit guter Wartung mit 5—6 % garantiert werden. (Electrical World a. Engin. 1900, Bd. 36, S. 10; Electr. Rev. N. Y. 1900, Bd. 37, S. 8.)

Berichte über Ausstellungen.

Die **Accumulatoren Heinz**, die in Paris ausgestellt sind, behandelt J. Reyval. Als positive Platten werden solche des Typus Faure oder Faure-Planté gebraucht. Die ersteren mit hoher spezifischer Kapacität bestehen aus einem Gitter aus 8 % Antimon enthaltendem Blei mit rechteckigen Öffnungen von je 2 cm Breite bei 3 cm Höhe. Die Plattendicke beträgt 4,3 mm. Zur Herstellung der aktiven Masse wird ein Gemenge gleicher Teile Mennige und Bleiglätte nach einem besonderen Verfahren behandelt, mit destilliertem Wasser angefeuchtet und dann stark in die Gitteröffnungen gepresst, wobei die Masse zugleich durchlöchert wird. So soll ein ausgezeichneter Zusammenhalt bei grosser Porosität erreicht werden. Eine 210 × 100 mm grosse Platte von 530 g Gesamtgewicht enthält 345 g = 65 % wirksame Masse. Nach der Formation werden diese positiven Platten mit einem Asbest- oder Asbest-Kautschuk-Faden umwickelt, um auf der ganzen Oberfläche einen gleichförmigen Druck zu schaffen und so die wirksame Masse länger festzuhalten, ohne die Cirkulation des Elektrolyten und die Gasentwicklung zu hemmen. Die positiven Platten mit kleiner spezifischer Kapacität des Typus Faure-Planté bestehen aus einer Weichbleiseele von 3 mm Stärke

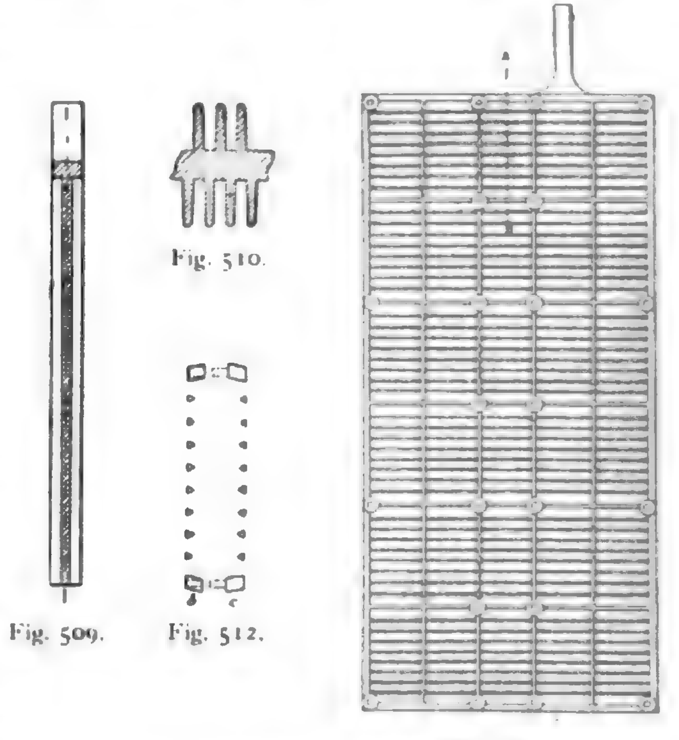


Fig. 509. Fig. 510. Fig. 511. Fig. 512.

mit 0,8 mm voneinander entfernten 0,9 mm dicken und 3 mm hohen vertikalen Rippen auf beiden Seiten (Fig. 508; 509 Schnitt nach *AB* und 510 Schnitt nach *CD*). Der Guss erfolgt unter Druck. Die Platten werden in einer heissen angesäuerten Lösung schwach angeätzt, so dass Höhlungen und Runzeln entstehen, die die Oberfläche vergrössern und die Mennigpaste besser festhalten. Dann werden die Platten auf gewöhnliche Weise formiert. Die negativen Platten (Fig. 511 und 512) beider Sammlerarten unterscheiden sich nur durch ihre Dicke, die bei den leichten Accumulatoren 6 mm und bei den stationären 8 mm beträgt. Der Träger wird in zwei Teilen gegossen, die nach dem Pastieren zusammengelötet und genietet werden. Die eine Hälfte (*b*) hat eine Anzahl Löcher, in die Bleiwarzen der andern Hälfte (*c*) eingreifen. Die Bleiglätte wird mit einer Magnesiumsulfatlösung angemacht. Auf 800 g Plattengewicht kommen 500 g, d. h. 62,5 % aktive Masse. Für die **Accumulatoren mit grosser spezifischer Kapacität**, deren Platten auf Klötzen in Ebonitgefässen stehen, garantiert

der Fabrikant 150 Ladungen und Entladungen ohne Abnahme der Kapacität. Die wichtigsten Konstanten dieser Sammler sind folgende:

Aussenmaasse des Gefässes	Höhe in mm	2,70 (mit den Verbindungen)
	Länge „	186
	Breite „	110
Plattenzahl		19
Plattengrösse	Höhe in mm	210
	Breite „	100
	Dicke „	4 (+) u. 6 (—) (die äusseren 3 mm).
Gewicht der positiven Platten in kg		4,77
„ „ negativen „ „		7,20
Gesamtgewicht der Elektroden „		11,97
„ des Accumulators „		15,00

Kapacitäten bei Entladungen von	8 Stdn.	210 A.-St.	bei	26 A.
	6 „	200 „	„	33 „
	4 „	172 „	„	43 „
	2 „	155 „	„	77 „

Bei den Accumulatoren mit schwacher spezifischer Kapacität werden die Platten an Nasen auf die Ränder von Glasgefässen aufgehängt. Eine dieser Nasen besitzt eine

	Glasgefäss	Holzgefäss
Kapacitäten bei Entladungen von 10 Stdn.	260 A.-St. bei 26 A.	1300 A.-St. bei 130 A.
6 „	216 „ „ 36 „	1080 „ „ 180 „
3 „	174 „ „ 58 „	900 „ „ 300 „
1 „	120 „ „ 120 „	600 „ „ 600 „

(L'Eclairage électrique 1900, Bd. 24, S. 161.)

Den **Accumulator Oméga**, den Geoffroy & Delore hauptsächlich für starke Ladungen und Entladungen herstellen, beschreibt ebenfalls J. Reyval. Die positive Platte (Fig. 513) nach Planté hat eine zickzackförmige Weichbleiseele von etwa 3 mm Dicke. Sie ist ganz von einer Reihe kleiner sehr feinen Lamellen in 1 mm Abstand von weniger als 1 mm Breite an der Oberfläche bedeckt. Diese Lamellen, die vertikal und horizontal auf der Plattenfläche stehen, haben etwa 20 mm Höhe und endigen in den zurücktretenden Teilen der Seele. So entsteht ein doppeltes Trapez mit gemeinschaftlicher kleiner Basis. Zwischen jeder Horizontalreihe von Lamellen bleibt

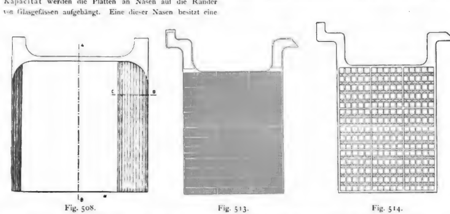


Fig. 508. Fig. 513. Fig. 514.

kleine vertikale Verlängerung, die in einer Spalte der Bleibrücke festgelötet wird. Der Plattenabstand wird durch Glasröhren gesichert, die auf Erhöhungen zwischen leichten Querstücken der Nasen sitzen. Grosse Platten werden in verbleite Holzkästen eingebaut. Nach 5jährigem Gebrauche sollen solche Batterien noch kein Auswechseln der Platten nötig gehabt haben. Die wichtigsten Konstanten sind folgende:

		Glasgefäss	Holzgefäss
Aussenmaasse des Gefässes	Höhe in mm	360	570
	Länge „	360	510
	Breite „	200	350
Plattenzahl		9	17
Plattengrösse	Höhe in mm	210	400
	Breite „	310	400
	Dicke „	10 (+) 6 (—) 3 (— äussere)	10 (+) 7 (—) 3,5 (— äussere)
Gewicht der positiven Platten in kg		20	120
„ „ negativen „ „		10	70
Gesamtgewicht der Elektroden „		30	190
„ des Accumulators „		48	272

ein 1 mm breiter Zwischenraum, der die freie Ausdehnung der Lamellen gestattet. Die beiden Plattenseiten sind nicht symmetrisch; den Furchen der einen Seite entsprechen die Mitten der Lamellen der anderen. Die Zickzackform der Seele erlaubt eine Ausdehnung der Platte der Höhe nach. Gewöhnlich ist die Platte etwa 260 mm hoch, 210 mm breit und 13 mm dick. Sie ist nach beiden Richtungen in drei gleiche Teile durch zwei vertikale und zwei horizontale Rippen von etwa 2 mm Breite, die die Platte versteifen, geteilt. Die wirkliche Oberfläche kann auf 111 qdm geschätzt werden, während die scheinbare nur 11,1 qdm beträgt. Die negative Platte (gewöhnlich 270 mm hoch, 210 mm breit und 8 mm stark) besteht aus einem Weichbleigitter der durch Fig. 514 dargestellten Form mit quadratförmigen Öffnungen von 10 mm Breite und 3 mm Höhe. Diese Form soll ausser gutem Festhalten der wirksamen Masse eine möglichst günstige Stromverteilung ermöglichen. Die Platten der kleinen Accumulatoren werden an ihren Nasen auf den Rand des Glasgefässes, die der grossen auf Glasplatten in verbleiten Holzgefässen aufgehängt. Die wichtigsten Konstanten sind folgende:

Digitized by Google

		kleiner Accumulator im Glasgefass	grosser Accumulator im Holzgefäss
Aussenmaasse des Gefässes	Höhe in mm . .	400	400
	Länge „ . .	315	1195
	Breite „ . .	290	320
Plattenzahl		4 + u. 5 —	19 + u. 20 —
Plattengrösse	Höhe in mm . .	262 (+) 275 (—)	262 (+) 275 (—)
	Breite „ . .	212 (+ u. —)	212 (+ u. —)
	Dicke „ . .	13 (+) 8 (—)	13 (+) 8 (—)
Gew. der positiven Platten in kg etwa		21,6	102,6
„ „ negativen „ „ „		15.5	62
Gesamtgew. d. Elektroden „ „		37.1	164.6
„ des Accumulators „ „		74.2	313

	kleiner Accumulator im Glasgefäss	grosser Accumulator im Holzgefäss
Kapacitäten bei Entladungen von 10 St.	268 A.-St. bei 26,8 A.	1273 A.-St. bei 127,3 A.
7 „	244 „ „ 34,8 „	1159 „ „ 165,6 „
6 „	234 „ „ 39 „	1111 „ „ 185,2 „
5 „	224 „ „ 44,8 „	1064 „ „ 212,8 „
3 „	188 „ „ 62,7 „	893 „ „ 297,7 „
2 „	162 „ „ 80 „	760 „ „ 380 „
1 „	132 „ „ 132 „	627 „ „ 627 „

Bei sehr grossen Zellen ordnet man die Platten in Reihen zu je zweien an, da bei sehr grossen Platten die Deformation schwer zu vermeiden ist. (L'Eclairage électrique 1900, Bd. 24, S. 165.)

Amtliche Verordnungen.

Deutschland. Der Zoll für vulkanisierte Fasern, auch wenn sie in Gestalt von Röhren, Stangen etc. eingehen, beträgt nach Tarif Nr. 27d 6 Mk. für den Doppelcentner.

Verschiedene Mitteilungen.

Über **thermoelektrische Ströme** handelt H. Egg-Sieberg. (Elektrotechn. Ztschr. 1900, Bd. 21, S. 619.)

Ein primär wie sekundär benutzbares galvanisches Element mit Elektrolyten von unveränderlichem Leitungsvermögen bespricht Ernst Waldemar Jungner in Elektrochemische Zeitschrift 1900, Bd. 7, S. 102. Wir brachten ausführliche Mitteilungen darüber bereits auf S. 151.

Das **Verfahren zur Herstellung positiver Accumulatorplatten**, auf das Hans Strecker das Amer. P. 651089 vom 12. Mai 1899 erhalten hat, ist von uns nach D. P. 106233 bereits auf S. 15 besprochen worden.

Das **Sekundärelement**, auf das Donato Tommasi das Amer. P. 654557 vom 8. Juli 1899 erhalten hat, wurde von uns nach D. P. 111575 und Engl. P. 13593/1899 bereits auf S. 271 beschrieben.

Über **kleine Centralen** und den Gebrauch von Accumulatoren darin schreibt Mather. (American Electrician, Juni; Electr. World a. Engin. 1900, Bd. 36, S. 141.)

Chicago. Zu der vor einigen Wochen in Betrieb genommenen Accumobil-Linie ist kürzlich eine neue mit 9 Wagen für je 20 Personen getreten.

Leigh. Die Accumulatoren des Elektricitätswerks, das The Electrical Engineer, 1900, neue Ser., Bd. 26, S. 222 beschreibt, sind solche der Chlorid-CR-Type. Die 240 Zellen haben 1000 A.-St. Kapacität und können ohne Schädigung mit 300 A. in 1 St. entladen werden. Die Regulierzellen sind mit dem Schaltbrett durch blanke Kupferschienen verbunden, die auf besonderen Isolatoren geführt und mit schwefelsäurebeständigem Lack bestrichen sind.

New York. Die Anwendung der Chlorid-Accumulatoren in isolierten Anlagen beschreibt und illustriert ein kürzlicher Bericht der Electric Storage Battery Cy.

— Von dem für die Automobilausstellung vom 14. bis 24. November verfügbaren Raum des Grand Central Palace ist die Hälfte schon in festen Händen (10000 Fuss) oder gezeichnet.

— Die New England Electric Vehicle Transportation Cy. lässt jetzt etwa 260 Fahrzeuge verkehren.

— Am 28. Juli liefen die ersten Accumobilen mit Sammlern unter den Sitzen auf der Stadtlinie der Metropolitan Street Railway Cy.

Stockport. Der gut erleuchtete und ventilierte Accumulatorenraum des Elektricitätswerks, das The Electrical Review, London 1900, Bd. 47, S. 263 beschreibt, hat zwei Chloridbatterien mit zusammen 266 Zellen von je 31 Platten in verbleiten Bottichen. Die Kapacität beträgt 750 A.-St. für 5stündige oder 400 A.-St. für einstündige Entladung. Die Zellen sind durch blanke Kupferschienen mit den Regulierschaltern verbunden. Jede Batterie hat deren zwei, einen nur zum Ausschalten der Sammler und einen, wie gewöhnlich, zur Regelung der Ladung und Entladung. Mit jedem Regulator sind 20 Zellen verbunden.

Washington. Die elektrischen Postwagen befriedigen sehr.

Geschäftliche und Handelsnachrichten.

Aken. Eingetragen die Firma Eduard Rühling, Elektrotechniker.

Chicago, Ill. The Pumpelly Storage Battery & Electric Motor Cy. firmiert jetzt: National Vehicle Battery Cy.

Cleveland. Die Nungesser Electric Battery Cy. hat in 12 Monaten 1 Mill. Elemente verkauft.

Herford. Die Firma Bokelmann & Kuhlo ist abgeändert in Herforder Electricitätswerke Bokelmann & Kuhlo.

Kopenhagen. Die Firma Hellesens Enke & V. Ludvigsen giebt aus Anlass der Pariser Ausstellung einen sehr eleganten Katalog über ihre bekannten Trockenelemente heraus.

London. The Tudor Accumulator Company Ltd. erhöht wegen des ständigen Steigens der Bleipreise alle ihre Listenpreise um 5%.

— Neue englische Firmen: British Motor Traction Company Ltd., Kapital 1 Mill. £. — British Electric Car Cy. Ltd., Kapital 50000 £.

New York. Neue amerikanische Firmen: The Hydra Double Battery Cy., New York City, Fabrikation von Trockenelementen, Kapital 200000 $. — The Reuterdahl

Digitized by Google

Electric Cy., Saco, Me., Fabrikation und Vertrieb von Dynamos und Sammlern (Bericht später), Grundkapital 100000 $. — The New York & Queens Electric Light & Power Cy., Albany, N. Y., Grundkapital 2½ Mill. $. — The Spurr Automobile Cy., Newark, N. J., Kapital 100000 $. — The National Automobile Cy., Philadelphia, Pa., Kapital 1½ Mill. $. — The Fort Miller Power Cy., San Francisco, Cal., Kapital 1 Mill. $. — The California Power Cy., Redlands, Cal., Kapital 2½ Mill. $. — The Akron Automobile Police Patrol Cy., Kapital 200000 $.

— Von der Electric Storage Battery Co. wurde bis zum 1. Juli für 1400000 gegen 600000 im Vorjahre verkauft. Der Reinverdienst des Jahres wird auf 1 Mill. $ geschätzt.

— Die Electric Storage Battery Cy. und die Electric Boat Cy. haben gegen die Gould Storage Battery Cy. und gegen Sipe & Sigler Klage wegen Patentverletzung eingereicht.

Plumstead (England). Es werden Angebote auf Accumulatoren zum 19. September verlangt.

Trenton, N. J. Hier wird vom 24.—28. September eine grosse Automobil-Ausstellung stattfinden.

Whitby (England). Die Stadtverordneten wünschen Angebote auf Accumulatoren zum 3. September.

Worthing (England). Der Magistrat wünscht Angebote auf Accumulatoren zum 3. September.

Zürich. Der Reingewinn der Bank für elektrische Unternehmungen beträgt 2239690 (i. V. 2086482) Frcs. Dividende 6½ (i. V. 6) %.

Patent-Listen.

Deutschland.

Anmeldungen.

Kl. 21b. F. 12489. Diaphragma für Zweiflüssigkeitsbatterien. Dr. Jean Pierre Fontaine, Paris; Vertr.: O. Lenz, Berlin, Schiffbauerdamm 30. — 18. 12. 99.

„ 21b. R. 13614. Verfahren zur Herstellung von Sammlerelektroden mit aus nicht leitendem Stoff bestehenden Masseträgern. Albert Ricks, Berlin, Hafenpl. 3. — 19. 10. 99.

„ 21b. R. 13722. Herstellung von Elektrodenplatten mit aus nicht leitendem Stoff bestehenden Masseträgern; Zus. z. Anm. R. 13614. Albert Ricks, Berlin, Hafenpl. 3. — 27. 11. 99.

„ 21b. R. 14187. Stromleitende Verbindung zweier Elektroden mittels eines U förmig gebogenen, aus einem Stück bestehenden Stromleiters. Albert Ricks, Berlin, Hafenplatz 3. — 10. 4. 00.

„ 21b. J. 5587. Verfahren zur Herstellung von Thermosäulen auf galvanischem Wege. Baruch Jonas, Berlin, Emdenerstr. 11. — 7. 12. 99.

Kl. 21a. H. 24004. Schaltung der Weckbatterien bei Fernsprech-Linienwähler-Anlagen. Firma Friedr. Heller, Nürnberg, St. Peterstr. 37. — 7. 5. 00.

„ 21b. K. 19102. Sammlerelektrode; Zus. z. Anm. K. 19101. Knickerbocker Trust Company, New York; Vertr.: Carl Pieper, Heinrich Springmann und Th. Stort, Berlin, Hindersinstr. 3. — 13. 6. 99.

Erteilungen.

Kl. 21b. 114026. Sammlerelektrode. C. Siber, Berlin, Friedrichstr. 14. — 4. 10. 99.

Änderungen in der Person des Inhabers.

Kl. 21. 106025. Galvanisches Element. Hamann & Co., Hamburg, Görttwiete 2.

„ 21. 107725. Trogförmiger Masseträger für Sammlerelektroden. Hamann & Co., Hamburg, Görttwiete 2.

„ 21. 108632. Sammlerelektrode. Hamann & Co., Hamburg, Görttwiete 2.

„ 21. 109881. Trogförmiger Masseträger für Sammlerelektroden; Zus. zum Pat. 107725. Hamann & Co., Hamburg, Görttwiete 2.

„ 21. 111404. Überzug für den gleichzeitig zur Stromableitung dienenden Masseträger von Sammlerelektroden. Hamann & Co., Hamburg, Görttwiete 2.

Gebrauchsmuster-Eintragungen.

Kl. 21b. 138432. Elektrodenplatte aus ineinander geschachtelten mit Rippen u. dgl. sich aufeinander stützenden Kreisrinnen. Rudolf Hager, Halensee, Friedrichsruherstrasse 5. — 12. 7. 00. — H. 14257.

„ 21b. 138625. Für Polklemmen von Accumulatorenplatten bestimmte Unterlagscheibe mit konzentrisch angeordneten Rippen. Fritz Lux jun., Mannheim, Lamaystrasse 3. — 17. 7. 00. — L. 7620.

„ 21b. 139120. Accumulatorbatterie mit radial stehenden Zellen. Accumulatoren- und Elektricitätswerke-Aktiengesellschaft vormals W. A. Boese & Co., Berlin. — 31. 7. 00. — A. 4229.

„ 21b. 139121. Befestigung der Verbindungskabel zwischen Accumulatorkästen mittels Überwurfbleche. Accumulatoren- und Elektricitätswerke-Aktiengesellschaft vormals W. A. Boese & Co., Berlin. — 31. 7. 00. — A. 4230.

„ 21b. 139122. Auflagerung von Accumulatorkästen in Batterie- oder Ladespinden mittels Isolierstäbe. Accumulatoren- und Elektricitätswerke-Aktiengesellschaft vormals W. A. Boese & Co., Berlin. — 31. 7. 00. — A. 4232.

Dänemark.

Zusammengestellt von Alfred J. Bryn, Ingenieur und Patentanwalt, Christiania.

Anmeldungen.

3700. Negative Elektrode für Accumulatoren mit unveränderlichem Elektrolyte. Ernst Waldemar Jungner, Stockholm. — 21. 3. 00.

Digitized by Google

England.

Anmeldungen.

13652. Verbesserungen in der Konstruktion von Elektroden. Robert Jacob Gülcher, London. — 30. 7. 00.

13656. Verbesserungen an Accumulatorelektroden und in ihrer Herstellung. Reginald William James, London. (Erf. Jean Jacques Heilmann, Frankreich.) — 30. 7. 00.

13786. Selbstwirkender Lade- und Entladeanzeiger für Accumulatoren und ähnliche Apparate. Heinrich Wilhelm Hellmann, Charlottenburg, Wielandstr. 4. — 1. 8. 00.

13787. Verbesserung an Motorwagen. Heinrich Wilhelm Hellmann, Charlottenburg, Wielandstr. 4. — 1. 8. 00.

13816. Verbesserungen an Sammlerbatterien. Walter Osmond Rooper, London. — 1. 8. 00.

14691. Verbesserungen an elektrischen Primärelementen für Traktionszwecke. Samuel William Maquay und Theodore Gervase Chambers, London. — 16. 8. 00.

Angenommene vollständige Beschreibungen.

1899:

16293. Herstellung von Bleiplatten für Sekundärbatterien und Verbesserungen an dafür gebrauchten Formen und Werkzeugen. Davies.

16569. Accumulatorelektroden. Katz.

1900:

6479. Accumulatorplatte. Ribbe.

12016. Elektrisch betriebene Motorfahrzeuge. Ryan.

12017. Motorfahrzeuge. Ryan.

12018. Elektrischer Antrieb für Motorfahrzeuge. Ryan.

12537. Accumulatorplatten. Ribbe.

Frankreich.

Zusammengestellt von l'Office Picard, 97, rue Saint-Lazare, Paris, und Office H. Josse, 17 Boulevard de la Madelaine, Paris.

297004. Elektrisches Element für Haußgebrauch. Maubec. — 9. 2. 00.

297252. Neues elektrisches Element. Charin u. Troyes. — 1. 2. 00.

297300. Vervollkommnungen in der Fabrikation von Primärelementen. Leclanché. — 17. 2. 00.

297301. Neues Trockenelement. Leclanché. — 17. 2. 00.

297345. Vervollkommnungen in der Fabrikation elektrischer Accumulatoren. Weymersch. — 19. 2. 00.

298916. Sekundärelement mit Silber. Lebailly. — 4. 4. 00.

298939. Accumulatorensystem mit gefalteten Elektroden. Ribbe. — 5. 4. 00.

298997. Vervollkommnungen an elektrischen Accumulatoren. Loppé, Morin, Griner u. Martin. — 6. 4. 00.

299018. Neuer Accumulator. Siebrand de Mundaca, Beer u. Schneeberg. — 7. 4. 00.

299141. Neue Accumulatorplatte. Damade. — 11. 4. 00.

299149. Vervollkommnungen an Primärelementen. Maquay. — 11. 4. 00.

299261. Elektrisches Element. Ricque. — 13. 4. 00.

299274. Vervollkommnungen an elektrischen Accumulatoren. Sarcia. — 13. 4. 00.

299303. Vervollkommnungen an elektrischen Accumulatoren. Phillipart. — 14. 4. 00.

Italien.

127. 24. Rationelles System leichter Accumulatoren. Bruno, Rom. — 2. 6. 00. (Verlängerung auf 1 Jahr.)

127. 33. Neue Art elektrischer Accumulatoren. Société anonyme des accumulateurs Tribelhorn, Olten (Schweiz). — 25. 5. 00.

Norwegen.

Zusammengestellt von Alfred J. Bryn, Ingenieur und Patentanwalt, Christiania.

Anmeldungen.

12378. Accumulatoren mit gefalteten Elektroden. P. Ribbe, Charlottenburg.

Russland.

Erteilte Patente, zusammengestellt von C. von Ossowski, Berlin W. 9, Potsdamerstr. 3, und St. Petersburg.

3187. Aktive Masse für Accumulatorenplatten. S. A. Rosenthal, London.

3411. Verfahren zur Herstellung der aktiven Masse für elektrische Accumulatoren. A. Schanschieff, London.

3427. Verfahren zur Herstellung der aktiven Masse für elektrische Accumulatoren. A. Schanschieff, London.

3591. Platte für elektrische Accumulatoren. J. Ch. Howell, London.

3725. Platte für elektrische Accumulatoren und Matrize zu deren Herstellung. R. v. Berks & J. Renger, Budapest.

Schweden.

Zusammengestellt von Alfred J. Bryn, Ingenieur und Patentanwalt, Christiania.

Anmeldungen.

1680 99. Elektrische Batterie. Société d'Etude des Piles Electriques, Paris. — 2. 10. 99.

Erteilungen.

11280. Elektrisches Element. W. S. Rawson, London. — 13. 11. 98.

11283. Elektrischer Accumulator. P. Marino, Brüssel. — 24. 2. 00.

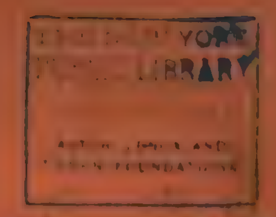
Vereinigte Staaten von Amerika.

655110. Gaselement. Andrew Plecher, Savannah, Georgia. — 23. 11. 99. (Ser.-Nr. 738026.)

655368. Elektrisches Element. Charles Edouard O'Keenan, Paris. — 30. 12. 97. (Ser.-Nr. 664516.)

Verantwortlicher Redakteur: Dr. Franz Peters in Westend-Berlin. — Verlag von Wilhelm Knapp in Halle a. S.
Druck der Buchdruckerei des Waisenhauses in Halle a. S.

Digitized by Google



Centralblatt

für

Accumulatoren- und Elementenkunde.

Organ für Wissenschaft und Technik,
mit besonderer Berücksichtigung des Accumobilismus.

Unter Mitwirkung hervorragender Fachgenossen

herausgegeben von

Dr. Franz Peters, Westend-Berlin.

Verlag von **Wilhelm Knapp** in **Halle** (Saale).

I. Jahrgang. | 15. September 1900. | Nr. 18.

Das „Centralblatt für Accumulatoren- und Elementenkunde" erscheint monatlich zweimal und kostet vierteljährlich Mk 3,— für Deutschland und Österreich-Ungarn, Mk. 3,50 für das Ausland. Bestellungen nehmen jede Buchhandlung, die Post (Post-Ztgs.-Kat. 1. Nachtrag Nr. 1527a), sowie die Verlagsbuchhandlung von Wilhelm Knapp in Halle (Saale) entgegen. Inserate werden die dreigespaltene Zeile mit 30 Pfg. berechnet. Bei Wiederholungen tritt Ermässigung ein.

Beiträge werden an Herrn Dr. Franz Peters, Westend-Berlin, Platanen-Allee 7 erbeten und gut honoriert. Von Originalarbeiten werden, wenn andere Wünsche **auf den Manuskripten** oder **Korrekturbogen** nicht geäussert werden, den Herren Autoren 25 Sonderabdrucke zugestellt.

Inhalt des achtzehnten Heftes.

	Seite
Über den Einbau von Traktionsaccumulatoren. Von Dr. Ernst Andreas	311
Rundschau über Wissenschaft und Technik der galvanischen Elemente und Accumulatoren	313
Accumobilismus	320
Amtliche Verordnungen	321
Berichte über Vorträge	321
Berichte über Ausstellungen	321
Neue Bücher	323
Verschiedene Mitteilungen	323
Geschäftliche und Handelsnachrichten	324
Patent-Listen	325

Watt, Akkumulatoren-Werke, Aktien-Gesellschaft, Zehdenick a. d. Havel.

400 PS. Wasserkräfte.

Akkumulatoren nach D. R.-Patenten

250 Arbeiter und Beamte.

stationär für Kraft- u. Beleuchtungs-Anlagen u. Centralen.

Pufferbatterien für elektr. Bahnen.

Weitgehende Garantie. Lange Lebensdauer.

transportabel mit Trockenfüllung für alle Zwecke.

Strassenbahnen, Automobilen, Locomotiven, Boote etc.

Gute Referenzen.

Schnellboot Mathilde 11,6 m lang, 1,8 m breit, 0,8 m Tiefgang. 8—9 km 36 Std., 11—12 km 16 Std., 18 km 3 Std.

Einrichtung vollständiger electrischer Beleuchtungs- u. Kraftübertragungsanlagen.

Bewährteste Fabrikate! Mässige Preise! Günstige Zahlungsbedingungen!

Installateuren und Wiederverkäufern werden besondere Erleichterungen gewährt. (20)

ACCUMULATOREN

(D. R. P.) Für Licht und Kraft. (D. R. G. M.)

Für schnelle und langsame Entladung.

Bleiwerk Neumühl Morian & Cie.

Neumühl (Rheinland) (1)

Fabrik für Walzblei, Blei- und Zinnröhren, Bleidraht und Plomben.

Max Kaehler & Martini

Fabrik chemischer und elektrochemischer Apparate.

BERLIN W., Wilhelmstrasse 50.

Neue elektrochemische Preisliste auf Wunsch frei.

Einrichtung elektro- und physikochemischer Laboratorien für Wissenschaft und Industrie.

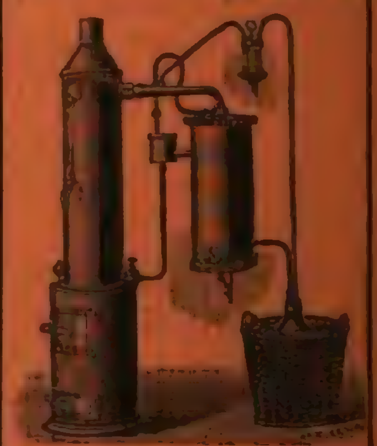
Sämtliche Materialien zur Herstellung von Probe-Elementen und Accumulatoren.

Normal-Elemente.

Apparate und Instrumente zur Prüfung von Elementen und Accumulatoren. (31)

Alle elektrochemische Bedarfsartikel.

Wasser-Destillir-Apparate (19)



für Dampf-, Gas- oder Kohlenfeuerung in bewährten Ausführungen bis zu 10000 Liter Tagesleistung.

E. A. Lentz, Berlin, Gr. Hamburgerstr. 2.

Cupron-Element f. Betrieb kl. Glühlampen, Elektromotoren u. elektrochem. Arbeiten.

Umbreit & Matthes, Leipzig-Plagwitz VII.

Centralblatt für Accumulatoren- und Elementenkunde.

Organ für Wissenschaft und Technik,
mit besonderer Berücksichtigung des Accumobilismus.

I. Jahrgang. 15. September 1900. Nr. 18.

THE NEW YORK PUBLIC LIBRARY

ÜBER DEN EINBAU VON TRAKTIONSACCUMULATOREN.

Von Dr. *Ernst Andreas.*

Die immer weiter um sich greifende Ausdehnung in der Anwendung elektrischer Automobilfahrzeuge lässt die Beantwortung der Frage wünschenswert erscheinen, in welcher Weise der Einbau der Accumulatoren in die Automobilfahrzeuge am vorteilhaftesten zu bewirken ist. Die im Gebrauch befindlichen Arten kann man in zwei von einander getrennte Klassen teilen, deren jede für sich die grösstmöglichen praktischen Vorteile in Anspruch nimmt. Wir haben einmal die sogen. auswechselbaren Batterien und das andere Mal Batterien, die nur auszuwechseln sind, wenn man jedes Element einzeln aus dem Wagen entfernt. Ich will sie hier fest eingebaute Batterien nennen. Die auswechselbaren Batterien werden entweder so eingerichtet, dass man eine gewisse Anzahl von Elementen in in einem Holzkasten vereinigt und diesen dann unter die Sitzbänke oder eine sonstige geeignete Stelle des Wagens einschiebt, oder sie werden auch so angeordnet, dass man die gesamte Accumulatorenbatterie in einem grossen Kasten unterbringt und diesen dann vermittelst geeigneter Windevorrichtungen an dem Boden des Fahrzeuges von aussen befestigt. Die Vorteile dieser Art und Weise der Batterieunterbringung liegen darin, dass es in verhältnismässig sehr kurzer Zeit möglich ist, einen Wagen mit einer vollständig neuen Batterie zu versehen, dass man andererseits verhältnismässig unabhängig von der Ladedauer der Batterie ist, insofern als die Ladung der Reservebatterie doch mindestens immer so lange dauern kann wie die Entladung der Betriebsbatterie, und dass man drittens in diesen Reservebatterien die Möglichkeit der Versendung elektrischer Energie hat, so dass z. B. bei längeren Überlandfahrten in gewissen Stationen aufgeladene Batterien in Reserve stehen, die bei Ankunft des Fahrzeuges einfach gegen die entladene Batterie ausgetauscht werden. Die Nachteile dagegen bestehen darin, dass der Transport der Batterien infolge ihres hohen Gewichts immer gewisse Schwierigkeiten bietet und die Batterien dadurch der mechanischen Zerstörung viel leichter ausgesetzt sind, als dies bei den nicht auswechselbar eingebauten Batterien der Fall ist.

Ferner beanspruchen die auswechselbaren Batterien wohl auch einen etwas grösseren Raum als die anderen. Nehmen wir nun aber einmal schwere Wagen an, so ist die Unterbringung einer ganzen Batterie durch das Heran- oder Heraufwinden und Befestigen unter dem Kastenboden eines Automobils nicht so einfach, da der Wagen stets genau vor oder über der Batterie, welche ausgewechselt werden soll, stehen muss, was bei schweren Fahrzeugen, wie Omnibussen, jedenfalls stets besondere Windevorrichtungen verlangt. Hierbei wird aber zum grössten Teil der Vorteil der Auswechselbarkeit wieder aufgehoben, denn wenn während der Fahrt irgend ein Defekt an der Batterie entsteht, oder diese völlig entladen ist, so kann die Auswechslung nicht auf der Strecke erfolgen, der Wagen muss vielmehr auch hier auf irgend eine Weise zur Reparaturstation gezogen oder geschoben werden.

Die Auswechslung oder Ausschaltung einzelner etwa schadhaft gewordener Elemente kann aber, wie weiter unten gezeigt wird, genau so schnell und bequem beim festen Einbau der Batterie bewirkt werden.

Hiernach wäre die Auswechslung schwerer Batterien nur von Wert in Hinsicht auf die Möglichkeit der langsameren Ladung.

Heim bewies nun, E. T. Z. 1900, Heft 14—15, dass der auf die Energiemengen bezogene Wirkungsgrad beim Laden mit konstanter Spannung von 2,4 bis 2,5 Volt und einer Ladezeit von etwa $^1/_2$ Stunde nicht wesentlich ungünstiger ausfällt, als man ihn bei $3^1/_2$—4 stündiger Ladung mit konstantem Strome erzielt. Es stehen ferner die durch stärkere Stromstösse bei Beginn der Ladung etwa bewirkten mechanisch zerstörenden Wirkungen aber in gar keinem Verhältnis zu der Wirkung, die die direkten mechanischen Stösse bei einem ungenügenden Einbau auf die Lebensdauer der Elektroden ausüben.

Für den Betrieb schwerer Wagen, für welchen naturgemäss auch der Accumulator ein höheres Ge-

Digitized by Google

wicht hat, bringt man deshalb heute kaum noch auswechselbare Batterien in Anwendung. Der Einbau der Batterien der Strassenbahnen von Berlin, Dresden, Halle ist jedenfalls nach dem System der nicht auswechselbaren Batterien bewirkt.

Gehen wir auf die Einzelheiten des Einbaues näher ein, so bemerken wir, dass schon in der Art und Weise der Aufhängung der Accumulatorenplatten bei den verschiedenen Firmen bedeutende Unterschiede herrschen. Die einen hängen ihre Platten durch zwei am oberen Rande seitlich angebrachte Nasen auf Stützscheiben oder eine Stufe in der Kastenwandung auf, die anderen wiederum stützen ihre negativen Platten durch die Ableitungsstücke, welche am Boden des Kastens miteinander verbunden sind und hinter der Endplatte nach oben abgeleitet werden, während die positiven Platten in eine senkrechte in die Kastenwand eingeschnittene Rille, die einige Centimeter über der Bodenfläche des Kastens aufhört, eingeschoben werden. Andere wiederum stützen die Accumulatorenplatten durch Einlegung zweier Prismen, auf deren scharfen Kanten eine Schlammablagerung nicht gut möglich ist. Die Isolation der Platten von einander geschieht bei den einen durch Glasrohre, bei den anderen durch Hartgummigabeln, bei den dritten durch gepresste Torfplatten, Filzscheiben, Glaswolle, Glaspulver u. dergl. In betreff der Isolierung der Platten von einander ist zwar theoretisch diejenige durch Glasröhren bezw. Hartgummigabeln die beste, weil diese dem Elektrolyt die leichteste Beweglicheit sichert und dadurch der Diffusion keine Schwierigkeiten bereitet. Allein vom praktischen Standpunkte aus kann man doch auch dem Einbau vermittelst Filzplatten u. s. w. eine gewisse Berechtigung nicht absprechen. Man wendet theoretisch gegen diesen ein, dass er die Diffusion sehr erschwert und den inneren Widerstand erhöht. Das ist zweifellos richtig, ebenso dass er ferner zu Ablagerungen feinster Oxydpartikelchen stets Gelegenheit bieten wird und dass hierdurch sehr leicht sich Kurzschlüsse von der negativen zur positiven Platte bilden können. Um die Bewegung der Schwefelsäure zu erleichtern, kann man sowohl perforierte Elektrodenplatten als auch zur Isolation der Elektroden aus Hartgummistäben gebildete Gitter anwenden. Im übrigen ist aber die Entstehung von Kurzschlüssen durch Ablagerung pulverförmigen Bleioxydes in den Zwischenräumen des Trennungsmaterials nur von nebensächlicher Bedeutung, wenn man die immerhin starken Erschütterungen beim Traktionsbetrieb in Verbindung mit dem hohen spezifischen Gewicht der Bleiverbindungen berücksichtigt, und wenn man ferner in Rechnung zieht, dass ein Traktionsaccumulator in den meisten Fällen vollauf allen Anforderungen genügt, wenn seine positiven Platten ein Jahr lang halten. Diese Zeit wird unter den in Frage kommenden Verhältnissen kaum zur Bildung eines Kurzschlusses in den Kapillaren des Trennungsmediums genügen. Andererseits hat man beim Traktionsbetriebe stets mit bedeutenden momentanen Überlastungen der Platten infolge zu hoher Stromstärke oder zu tief gehender Entladung zu rechnen, welche bekanntlich leicht zu Krümmungen der positiven Platten und zum Abplatzen der Massefelder der negativen Platten Veranlassung geben. Diese Krümmungen und Abbröcklungen sind nun am gefahrlosesten naturgemäss bei der Zwischenlage von Filz u. dergl. oder der neuerdings in Aufnahme kommenden Hartgummigitter, welch letztere gegen Filz noch den Vorteil des geringeren elektrischen Widerstands bieten, während die Isolation durch Glasröhren oder Hartgummigabeln gegen die Berührung der sich krümmenden Platten oder ausgebrochenen Felder nur wenig Sicherheit bietet.

Ein fernerer wichtiger Punkt im Accumulatoreneinbau ist die Form und das Material des Accumulatorengefässes. Glas schliesst sich infolge seiner leichten Zerbrechlichkeit von vornherein aus. Holzkästen mit Bleiausschlag werden infolge ihres hohen Gewichtes und des grösseren Raumbedürfnisses nur da Anwendung finden können, wo diese beiden Punkte nicht so schwer in die Wage fallen, d. h. bei Lokomotiven und Booten. Doch ist auch hier Vorsicht geboten wegen des geringen Isolationswiderstandes. Es bleibt uns nur noch Hartgummi und Celluloid übrig. Letzteres sollte aber infolge seiner enormen Feuergefährlichkeit höchstens bei Batterien, deren Gesamtspannung 20 Volt nicht überschreitet, Anwendung finden. Auch die Verwendung von Celluloidgabeln oder gewellten perforierten Celluloidblättchen für die Trennung der Platten von einander müsste ebenfalls unbedingt untersagt sein, da man stets damit zu rechnen gezwungen ist, dass das eine oder andere Element doch einmal auslaufen oder irgend eine Verbindung zwischen zwei Zellen brechen kann und dann an dieser Stelle eine Unterbrechung des Stromkreises eintritt, die sehr leicht zu Bränden Veranlassung giebt. Bei unseren Strassenbahnen z. B. würde an einer derartigen Stelle, wenn die Motore eingeschaltet sind, eine Spannungsdiffe-

Digitized by Google

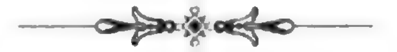
renz von 500 Volt herrschen, wobei, wie sich jeder leicht durch das Experiment überzeugen kann, dann die Oberflächenleitung, d. h. die zwischen den Unterbrechungsstellen befindliche Schwefelsäurehaut, einen so starken Strom hindurchlässt, dass sich eine Funkenstrecke bildet, die schon nach wenigen Sekunden zum sofortigen Entflammen des Celluloids, Holzes oder überhaupt brennbarer Materialien führt. Schon mit 110 Volt Spannung kann man auf einem mit verdünnter Schwefelsäure angefeuchteten Holzbrett durch Heranhalten zweier Leitungspole eine Funkenstrecke und ein dadurch entstehendes Aufflammen des Holzes bewirken. Aus diesem geht klar hervor, dass mit eine Hauptsorgfalt auf die gehörige Isolation der Elemente von einander sowohl wie von der Kastenwand zu legen ist, denn auch die Kastenwand wird durch kondensierte Schwefelsäuredämpfe leitend und ein Pol der Batterie liegt bei Bahnen bekanntlich meist an der Erde.

Eine möglichst gute Isolation suchen nun die einen dadurch zu erreichen, dass sie die äussere Oberfläche ihrer Hartgummikästen mit kleinen Buckeln versehen; die anderen wiederum bringen Vertikalrippen an, damit die oberen Kastenwandungen sich nicht dicht aneinanderlegen, denn hier entsteht sehr leicht bei einer Zerstörung der Verbindung zwischen zwei Elementen eine gefährliche Funkenstelle. Um den Übergangswiderstand zwischen zwei Kastenflächen zu erhöhen, lässt man auch die vertikalen Rippen schon einige Centimeter unter dem oberen Kastenrande aufhören, oder man setzt in einer schrägen Richtung verlaufende Rippen an die Kastenwände, die sich dann, da die Rippen eines jeden Kastens nach derselben Richtung verlaufen, beim Aneinanderstellen der Kästen gegenseitig kreuzen und auf diese Weise gerade wie die oben schon erwähnten Buckel nur punktförmige Berührungsflächen bieten. Die Rippen haben aber vor den Buckeln noch den Vorzug, dass sie eine ziemlich bedeutende mechanische Verstärkung der Kastenwandungen bewirken.

Die mechanischen Anforderungen, die an die Hartgummikästen gestellt werden, sind natürlich ziemlich bedeutende. Das sehr hohe Gewicht der Bleiplatten bewirkt schon bei einer jeden Erschütterung, wenn die Platten nicht ganz fest eingebaut sind, eine sehr hohe Beanspruchung des Materials. Diese Beanspruchung wird durch die Einwirkung der Wärme noch erhöht. Es sind in den Batterieräumen unter den Sitzbänken der Strassenbahnwagen im Sommer, wenn der Wagen den ganzen Tag in Betrieb war, die Sonne den ganzen Tag daraufbrannte und infolge der dadurch gesteigerten Verdampfung auch noch wenig Säure in den Elementen war, Temperaturen bis zu 70° C. konstatiert worden. Das Material der Kästen muss also, abgesehen von der Elasticität, auch eine sehr hohe Widerstandsfähigkeit gegen die erweichenden Einflüsse der Wärme besitzen, da sonst sehr leicht ein Ausbuchten der Kastenwandungen eintritt.

Auch der Boden der Hartgummikästen ist einer sorgfältigen Beachtung wert. In den allermeisten Fällen treten die Brüche der Hartgummizellen an den Ecken, wo die drei Kanten am Boden zusammenstossen, ein. Das beste Hilfsmittel hiergegen ist eine Verstärkung des Bodens und eine Abrundung der Bodenkante, durch welche jedenfalls Brüche des Kastens und dadurch bedingtes Auslaufen der Säure, was wiederum andere Unannehmlichkeiten, als Brand, Stehenbleiben u. s. w. in der Folge hat, vermieden werden.

(Fortsetzung folgt.)



Rundschau über Wissenschaft und Technik der galvanischen Elemente und Accumulatoren.

Beim **elektrogalvanischen Element**, besonders des Leclanché-Typus, will Horatio J. Brewer die Verbindung zwischen der Kohle und dem Stromzuleiter vollständiger, dauerhafter und stärker machen und zugleich vor dem Angriff der Salze schützen. Fig. 515 giebt einen Querschnitt des Elements, Fig. 516 einen andern um 90° gedrehten, Fig. 517 einen vergrösserten Querschnitt des oberen Teils der Kohle und der Verbindungen und Fig. 518 einen Schnitt nach der Linie 8-8 von Fig. 517. Das Elementenglas *J* ist mit einem Deckel *K* verschlossen, der Öffnungen *k k'* für die oberen Enden der Kohlenelektrode *C* und der Zinkelektrode *Z* hat. Oben ist die Kohle *C* an den entgegengesetzten Seiten mit Nuten *r r* versehen. In diese passen Zinkstreifen *m m*, zwischen deren vorspringende Enden *m' m'* der Draht *w* durch Bolzen *b* und Mutter *n* geklemmt wird. Die äussersten Enden der Zinkstreifen können rechtwinklig nach auswärts gebogen sein, um die Klemmbacken *m' m'* zu versteifen und durch die Vorsprünge $m^2 m^2$ die Mutter *n* an der Drehung auf dem Bolzen *b* zu hindern. Denselben Zwecken

Digitized by Google

dienen die inneren Biegungen $m^3 m^3$ der Streifen *m m*, die auch die Kohle seitlich niederpressen und die Verbindung stärker machen. Um chemische (?) Wirkung zwischen der Kohle *C* und den Zinkstreifen *m m* zu verhüten, können Streifen *p p* eines verhältnismässig wenig elektropositiven Metalls dazwischen gelegt werden. Die Klemmstreifen *m m* werden (Fig. 517 und 518) gegen die Kohle *C* durch werden diese und die in die Kohle eingelassenen Teile der Metallstreifen *m m* vor emporkletternden Salzen geschützt. Der Depolarisator *T* kann aussen cylindrisch gestaltet sein und eine mittlere konische Bohrung haben, deren Neigung den konvergierenden Seiten *c c* der Kohlenplatte *C* entspricht, wodurch in der positiven Elektrode vertikale Räume *t t* für die Cirkulation des Erregers und das Entweichen von

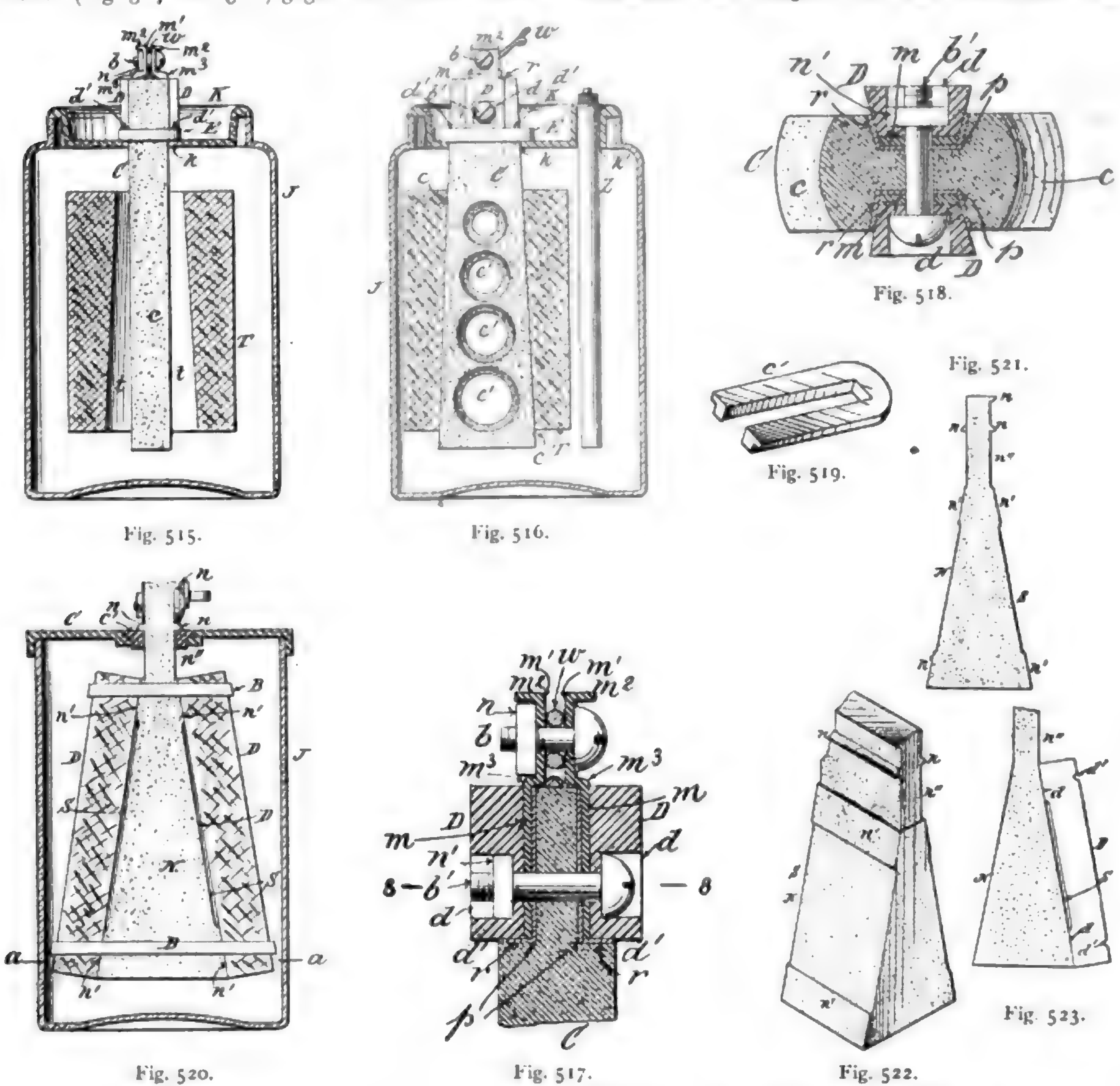


Fig. 515. Fig. 516. Fig. 518. Fig. 519. Fig. 521. Fig. 520. Fig. 517. Fig. 522. Fig. 523.

den Bolzen b' und die Mutter n' gepresst. Letztere und der Bolzenkopf liegen in Höhlungen *d d* in den Wangenstücken *D D* aus Hartgummi, Fiber o. ä. Letztere passen in die Ausschnitte *r r* und sind so stark, dass sie über die Seiten der Kohle *C* mit den Teilen $d' d'$ hervorragen, die auf das um die Kohle gelegte Trägerhalsstück *E* aus Gummiband etc. aufstossen und es gegen den Deckel *K* pressen (Fig. 515 und 516). Werden die Höhlungen *d d* mit Wachs oder anderem nicht absorbierendem Material gefüllt, nachdem Bolzen b' und Mutter n' eingebracht sind, so Wasserstoff und anderen gasförmigen Produkten entstehen. Zur Erhöhung der Cirkulation und Depolarisation kann die Kohle *C* noch mit seitlichen Öffnungen c' versehen werden. (Amer. P. 653 763 vom 7. Juli 1899; Patentschrift mit 9 Figuren.)

Dieselbe Gestaltung der Depolarisationsmasse, die nicht fest an der Kohle anliegt, um das Zurückhalten von Ammoniak zu vermeiden, zeigt auch Amer. P. 653 765 vom 7. Juli 1899 (Patentschrift mit 6 Figuren).

Digitized by Google

Zum Halten des Depolarisators auf der flachen Kohle dienen bisher elastische Bänder. Diese lassen aber bald nach, so dass sich der Depolarisator von der Kohle erst lockert, wodurch der innere Widerstand des Elements erhöht wird, und schliesslich zu Boden fällt und Kurzschluss erzeugt. Es ist deshalb vorteilhaft, die Kohle mit geneigten Flächen zu versehen. Rutscht die Depolarisationsmasse an diesen herab, so macht sie die Umwicklung, die auch unelastisch sein kann, straff. Die Kohle *N* (Fig. 520 Vertikalschnitt des Elements) geht durch eine Öffnung im Deckel *C* des Elementenglases *J* und ist an einer geeigneten Vorrichtung aufgehängt, z. B. so, dass sie auf ihren Vorsprüngen *n n* von einer zweizinkigen Gabel *c'* (Fig. 519) getragen wird, die in den Deckel versenkt ist. Unter ihrem Hals *n"* nimmt die Kohle *N* mit ihren Trägeroberflächen *n' n'* die Gestalt eines umgekehrten Keils an, wobei vorteilhaft der Schwerpunkt der durch die Bänder *BB* angepressten Depolarisatorplatten *DD* in die Basis von *N* fällt. Die Trägerflächen *n' n'* der Kohle springen vorteilhaft (Fig. 521 Endansicht, Fig. 522 isometrische Ansicht der Kohlenelektrode) vor dem Kohlenkörper vor, so dass Räume *S* (s. a. Fig. 520) für die freie Cirkulation des Erregers zwischen dem Depolarisator und der Kohle entstehen. Die Seiten der letzteren können aber auch (Fig. 523) gleichförmig verlaufen. In diesem Falle wird der Raum *S* durch vorspringende Trägerflächen *dd* der Depolarisatorplatten geschaffen. Die Bänder *BB* können aus Kautschuk oder anderem elastischen Material (Fig. 520) oder aus irgend einem unelastischen, z. B. den viel billigeren Bindfäden und Schnüren bestehen. In letzterem Falle liegen diese (Fig. 523) zur Verhinderung ihres Abrutschens in Rinnen *d' d'* der Depolarisatorplatten. Es ist nur wichtig, dass ihre Fläche kleiner als die eines gerade über dem Boden des Elements (z. B. nach Linie *a-a* in Fig. 520) genommenen Schnitts ist. (Amer. P. 653764 vom 7. Juli 1899; Patentschrift mit 11 Figuren.)

Gaselement von Andrew Plecher (Fig. 524 senkrechter Schnitt, Fig. 525 äussere Seitenansicht). Thon oder Gips wird mit einer Lösung von Platin- oder Palladiumchlorid o. ä. gemischt. Aus dieser Masse werden Gefässe *A* geformt, getrocknet, erhitzt, um sie zu härten und die Chloride zu zersetzen. Vorher wird die Innenwand der Zelle mit einer Sammelelektrode *x* aus Platindraht in Gitter- oder Spulenform belegt. Sie ist mit einem äusseren Draht *x* verbunden. In die Aussenwand der Zelle wird eine ähnliche Elektrode *y* mit Draht *Y* eingebettet. Die unteren offenen Enden der Zellen stehen mit einer Kammer *W* in Verbindung, die einen Ablaufhahn *a* und einen Einlass für Wasserstoff *H* hat. Der Sauerstoff wird aus der Atmosphäre entnommen. Ihre Vereinigung erfolgt durch das fein verteilte Platinmetall oder ähnliche Kontaktsubstanzen in den Zellwandungen. Das gebildete Wasser tropft nach *W* oder häuft sich in dem äusseren Trog *W'* an. Zur Beschleunigung der Vereinigung der Gase ist der Sekundärdraht *J* der Induktionsspule *C* mit den Zellen *A* verbunden. Um Kurzschluss der Zellen zu verhüten, kann eine Endigung *i* des Sekundärdrahts ausser Kontakt mit der äusseren Elektrode *y* sein. Das Induktorium wird durch ein besonderes Element *P* oder durch das Gaselement selbst betrieben, in welch letzterem Falle vom Hauptstromkreis *X Y* die Drähte *pp'* abzweigen. Der Induktionsstrom befördert nicht nur die Vereinigung der

Fig. 524.

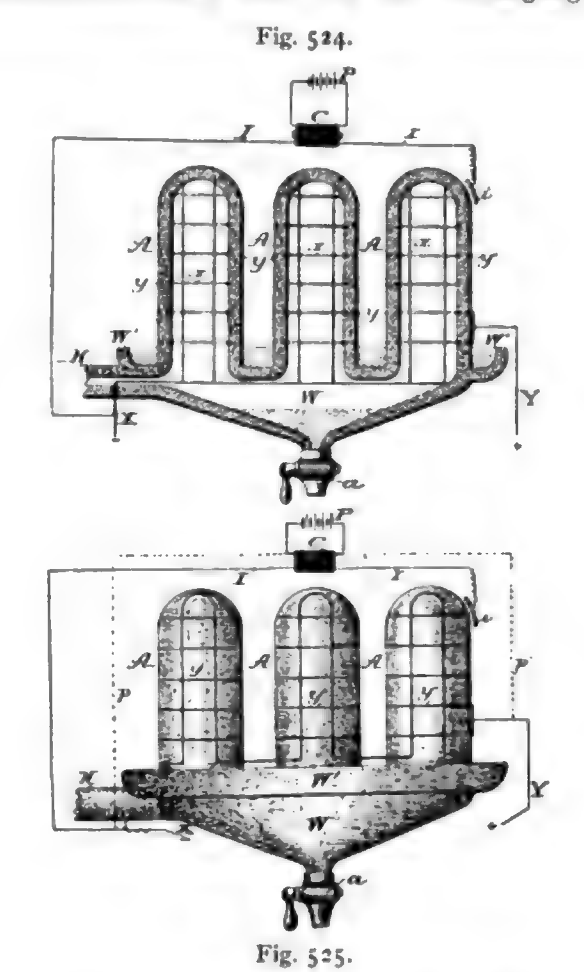


Fig. 525.

Gase, sondern treibt auch das Wasser aus den Poren und verhütet Polarisation. Ein Elektrolyt ist nicht notwendig, vielmehr sogar schädlich, da er die aktive Oberfläche des fein verteilten Metalls verringert. Statt Wasserstoff und Sauerstoff können zwei andere Gase gebraucht werden. Zur Verdampfung des entstehenden Wassers kann trockene Luft oder trockenes Gas um die Zelle geleitet werden. Die Platinmetalle kann man, aber nicht mit Nutzen, durch Gold ersetzen. (Amer P. 655110 vom 23. November 1899.)

Accumulatorelektrode von Clyde J. Coleman. (Fig. 526 und 527.) Die in dem Behälter 1 hängenden Elektroden haben röhrenförmige Kerne 3 mit unteren Flantschen 3. Zu ihrer Verstärkung sind in den Höhlungen Stäbe 5 aus Glas oder anderem unangreifbarem Stoff angebracht. Aus demselben Material verfertigte Ringe 6 greifen etwas in die

Digitized by Google

wirksame Masse 4 hinein und ragen ein wenig aus ihr hervor. Sie sollen den Angriff der Kerne 3, die sie umgeben, durch den Elektrolyten verhindern. Zum besseren Halt ist die aktive Substanz von einem, zweckmässig spiraligen, Band 7 aus Blei, Gummi o. dgl. umgeben. Die Kerne 3 greifen in Hülsen 8 ein, die vertikal von dem Verbindungsstege 2 abgehen. Der Kontakt kann durch Zusammenschmelzen vermehrt werden. Die Stege 2

Fig. 526.

Fig. 527.

werden am besten rinnenförmig gestaltet, wodurch sie bei aller Festigkeit doch leicht werden (s. S. 319). (Amer. P. 654519 vom 2. Okt. 1899; übertragen auf Thomas J. Ryan.)

Das **Sekundärelement** von S. Lloyd Wiegand soll gegenüber den gewöhnlichen weniger empfindlich gegen Stösse und schlechte Behandlung beim Transporte sein, leichter beim Formieren beaufsichtigt und beim Gebrauch geprüft werden können, trotz teilweiser Verletzung der isolierenden Teile doch ständige Isolation der Platten gewährleisten und die Zuführung des frischen Elektrolyten zu Trockenelementen mit weniger Gefahr des Kurzschlusses und der Beeinträchtigung der Isolation der Platten ermöglichen. Zu dem Zwecke werden die Platten oder Gefässe, die die leitenden Zwischenwände zwischen den Lagen positiven und negativen wirksamen Materials bilden, verbessert, ebenso der Randring aus isolierender Substanz und seine Befestigung, der Ein- und Zusammenbau der verschiedenen Platten, die Mittel zur Anwendung eines schmelzbaren oder flüssigen nicht leitenden Stoffes, der bei Beschädigung der Isolationsränder die Spalten sofort wieder schliesst, die Mittel, das Einfliessen dieser isolierenden Substanz in die wirksame Masse oder zwischen sie und die Stromzuleiter so weit zu verhindern, dass die Wirksamkeit des Accumulators nicht beeinträchtigt wird, und die Vorrichtungen zum ständigen Aufeinanderpressen der Teile. Fig. 528 zeigt einen Vertikalschnitt des Sammlers nach Linie *x x* von Fig. 534. In Fig. 529—531 sind leitende Pfannen oder Platten im Schnitt dargestellt. Fig. 532

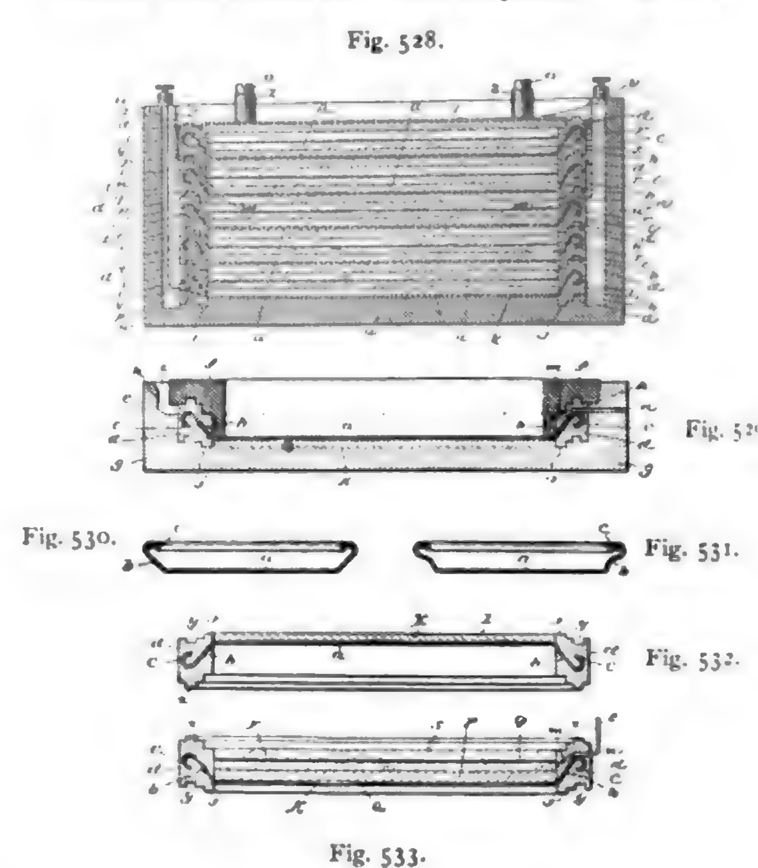


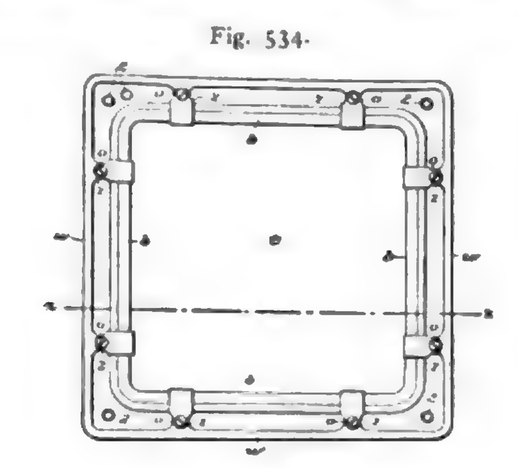
Fig. 528. Fig. 529. Fig. 530. Fig. 531. Fig. 532. Fig. 533.

giebt im Schnitt eine leitende Platte in umgekehrter Lage, Fig. 533 im Schnitt durch die Öffnung *m* und die Röhre *n*. Fig. 534 zeigt den Grundriss eines vollständigen Accumulators und Fig. 535 den senkrechten Schnitt einer billigeren, für stationäre Zwecke geeigneten Form. Die leitende Platte *a* bildet mit den geneigten erhöhten Seiten *b* eine Pfanne. Der Rand *c* der Seiten ist gebogen. In die so gebildete Rinne kommt der schmelzbare oder plastische Isolator *d*, der aus einem Gemenge von Schwefel, Harz, Talk und Wachs besteht. Die Form des Randes *c* kann wie in Fig. 528, 529, 533, 532 und 535 einerseits, 530 und 531 andererseits, oder ganz allgemein so sein, dass er den Isolationsring *d* festhält. Dieser kann auf die Platten in einer Form *e* (Fig. 529) gegossen werden. Sie besteht aus zwei Teilen *f* und *g* mit ineinander eingreifenden Vorsprüngen *h* und einem Kanal *i* zum Einfüllen des flüssigen Materials. Der untere Rand *j* schliesst eine Höhlung *k* (Fig. 532 und 533) ein, in die Bleiglätte o. dgl. in solcher Dicke, dass die Lage *l* mit dem Rande *j* abschneidet, gebracht

Digitized by Google

wird. Hierzu wird die Pfanne vorteilhaft umgekehrt (Fig. 532). Durch den Rand *d* jeder Pfanne geht ein Loch *m*, das zum Einfüllen des Elektrolyten durch Röhre *n* und das bis zum obersten Ende des Accumulators gehende Rohr *z* dient. Die Ränder *d* auf den Pfannen *a* können (Fig. 529, 530, 533) Zungen *x* und Rinnen *y* erhalten, die das Centrieren erleichtern, wenn die Pfannen zu Säulen zusammengebaut werden. Über die Glätteschicht kommt, durch die leitende Platte davon getrennt, eine Lage Mennige-Paste *p*, darüber eine Schicht *q* von absorbierendem Material (Kohlenpulver oder Sand von gleichförmiger Körnergrösse). Darüber kann eine Lage *r* Asbest, Filz, Papier oder eine durchlöcherte Glimmerplatte oder darüber wieder

Fig. 534.



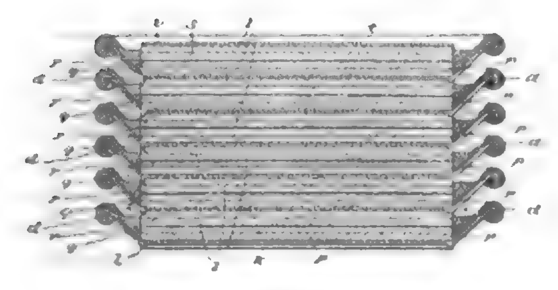


Fig. 535.

eine Schicht Kohle oder Sand *s* kommen. Mehrere Pfannen *a* werden zu einer Säule aufgebaut, deren unterste Platte die untere Höhlung *k* leer hat, und in der auf der Schicht aktiven Materials in der obersten Pfanne eine leitende Platte *t* liegt. Man beschickt dann die Pfannen mit dem Elektrolyten und übt auf die Spitze der Säule einen ständigen Druck aus. Zur Stromzuleitung nach der Bodenpfanne und der Platte *t* dienen Drähte *u* und *v*. Nachdem das aktive Material formiert und die Leitfähigkeit der Platten und die Güte der Isolation geprüft, sowie die Kapacität genügend befunden ist, kann man Stationärbatterien (Fig. 535), deren Isolierungen *d* nicht miteinander in Berührung zu sein brauchen, und die einen Rand *l* am Boden der Pfannen haben, sofort in Gebrauch nehmen. Andere werden erst noch fester eingebaut. Zu dem Zwecke wird in den Behälter *w* um die Pfannen *a*, Ränder *d* und Röhren *z* eine nicht leitende Flüssigkeit, wie Öl oder Paraffin, oder ein leichter schmelzbarer Kitt als der der Ränder *d* gefüllt. Dieser Körper sorgt für eine ständige Isolation, wenn auch *d* Sprünge oder Risse bekommen sollte. Die Röhren *z* können aus isolierendem oder leitendem Material gemacht werden. In letzterem Falle werden sie von einander isoliert und können, da sie elektrisch mit jeder Pfanne *a* verbunden sind, zum Nachweise von Fehlern im Accumulator benutzt werden. Zu demselben Zwecke kann man sie, wenn sie aus isolierendem Stoff hergestellt sind, mit einer leitenden Flüssigkeit füllen. Die umgebende Säule isolierender Flüssigkeit sollte gleichen oder etwas höheren statischen Druck als die Flüssigkeitssäule des Elektrolyten haben, so dass beim Bruch eines der Ränder *d* das Einfliessen von Isolationsmaterial ein Ausfliessen des Elektrolyten hindert. Klammern *z* und Schrauben *o* oder Federn oder Gewichte halten die Ränder *d* in inniger Berührung, wenn die Pfannen zum Accumulator zusammengebaut sind. Die Tröge bestehen aus Walzblei von 0,7—1,1 kg Gewicht auf 1 qdm. Sie litten bei 18 monatlichem Gebrauche nicht merkbar. (Amer. P. 650886 vom 28. November 1899; vgl. a. C. A. E. S. 269.)

Sekundärelement; von Arvid Reuterdahl. Aus vier Streifen (z. B. aus Cedernholz) *A*, *B*, *C*, *D* (Fig. 536 Seitenansicht der Elektrode, Fig. 537 Endansicht, Fig 538 Schnitt nach *x*-*x* von Fig. 536) wird ein Rahmen zusammengesetzt. *A* und *C* sind in gleichmässigem Abstande durchlöchert, *B* hat nahe den Rändern zwei damit parallele enge Schlitze *a b*, *D* zwei entsprechende Rinnen. Die Elektrode *E* mit der Fahne *F* und der Aussparung *c* darin hat Stäbe *G* aus leitendem Material, die vorteilhaft rechtwinklig zu einer Kante in gleichen Zwischenräumen parallel verlaufen. Über den Rahmen springen Holzleisten *H*, *J* vor, die so breit als die Teile *A* und *C* stark sind und Löcher in derselben Anordnung und derselben Grösse wie die in *A* und *C* haben. Die freien Enden der Stäbe *G* werden durch die Löcher in *A*, *C*, *H* und *J* geführt und umgebogen oder vernietet (bei *d*). Durch die Schlitze *a* und *b* des Teiles *B* werden mit kleinen zahllosen Löchern *e* versehene Halteplatten *J*, *K* aus Hartgummi oder Celluloid eingeschoben und in entsprechenden Rinnen der Leisten *D*, *A* und *C* geführt. Die Anordnung, wie sie Fig. 536 zeigt, kann auch nur einen Teil einer grösseren Elektrode bilden. Innerhalb des Rahmens *N* wird zwischen die Stäbe *G* und die biegsamen Halteplatten *J*, *K* die wirksame Substanz *N* gebracht. Die Stäbe *G* können auch durchlöchert, gewellt und durchlöchert sein, oder in regelmässigen Abständen rechtwinklig zu ihnen mit Scheiben versehen werden, oder sie können (Fig. 539 und 540) vier Längsblätter *m* haben. Wird die Platte auf geeignete Weise isoliert, so kann der Rahmen oder können die Halteplatten oder diese samt dem Rahmen aus leitendem Material bestehen. Den Einbau der Elektroden zeigt Fig. 541.

Durch die Durchlöcherungen der Rahmen bei e' und durch die durchlöcherten Trennungsscheiben P gehen Stäbe O aus nichtleitendem Material, die an den Enden Schraubengewinde mit den Muttern Q und R und den sich an das Gefäss U anlegenden S und T, auch aus nichtleitendem Material, haben. Da die Elektrode und die Querstäbe nur zur Stromzuleitung

Fig. 536. Fig. 537.

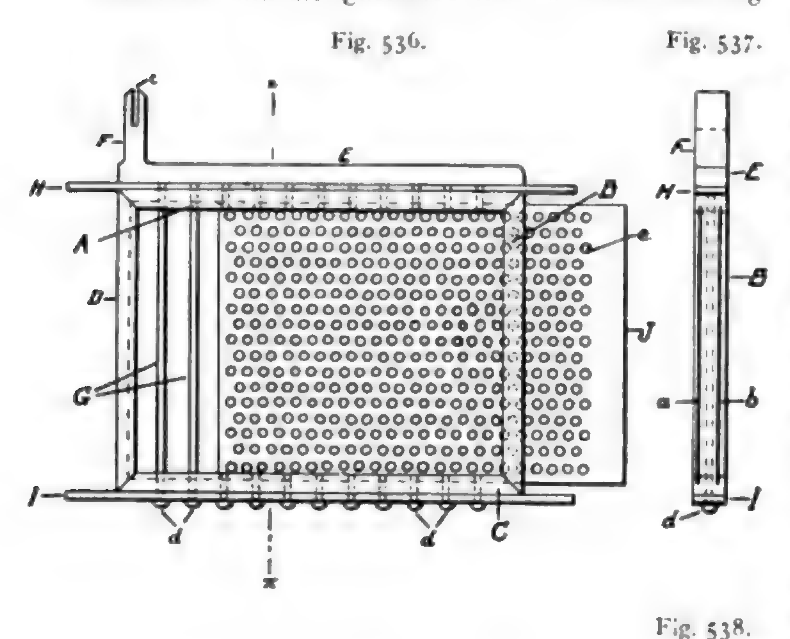


Fig. 538.

Fig. 539.

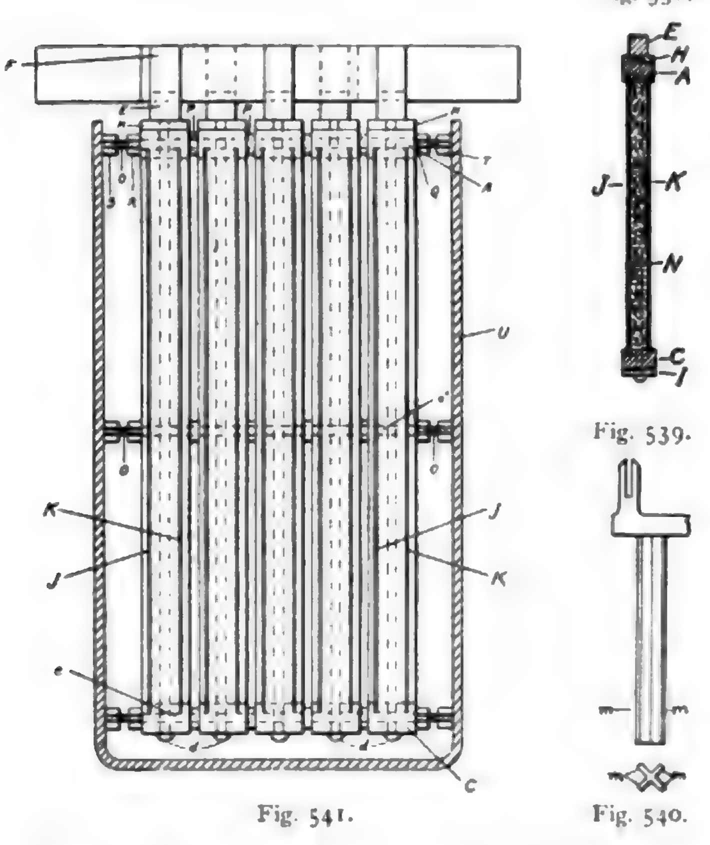


Fig. 541. Fig. 540.

dienen, sind sie sehr leicht, und die Hauptmenge des Gewichts kommt auf das aktive Material und nicht auf den Träger. Deshalb ist auch weniger Gelegenheit zu Lokalaktionen durch Ungleichheiten und Verunreinigungen im Blei als bei den gewöhnlichen Gitterplatten gegeben. Die Bleiteile werden wenig angegriffen. Der Zusammenhalt der wirksamen Substanz wird durch die Elasticität der Halteplatten gut bewahrt. (Amer. P. 653 883 vom 12. Februar 1900; zu zwei Dritteln übertragen auf Leonard H. Campbell und George F. Weston; Patentschrift mit 14 Figuren.)

Verfahren zur Nutzbarmachung von in elektrischen Sammlern aufgespeicherter elektrischer Energie an von der Ladungsstelle entfernten Orten, nach denen die in gewöhnlicher Weise in Sammlerelementen geladenen und hierbei als Anode benutzten Elektroden nebst dem daran haftenden Elektrolyten allein nach dem Verbrauchsorte befördert werden, um dort mit beliebigen, den negativen Pol bildenden Elektroden zu Elementen zusammengestellt und entladen zu werden. Bei den bisher bekannten, nach dieser Methode zusammengestellten Entladungselementen[1]) wurden die mit dem Elektrolyten durchtränkten positiven Ladeelektroden nach der Ladung zunächst getrocknet, um sie beförderungsfähig zu machen. Die Menge des Elektrolyten, die hierbei in der zu versendenden Elektrode enthalten blieb, war sehr gering, und auch das Trocknen bereitete, wenn als Elektrolyt verdünnte Schwefelsäure benutzt wurde, grosse Schwierigkeiten. Man hat sich in der Weise zu helfen gesucht, dass man die Elektroden nach der Ladung mit einer besonderen konzentrierten Lösung des Elektrolyten durchtränkte. Dieses Verfahren ist indessen sehr umständlich und erfordert einen erheblichen Zeitaufwand. Um diese Übelstände zu vermeiden, werden von The Preiss Electric Storage Syndicate Limited die den positiven Pol der Entladungsbatterie bildenden Elektroden mit einer Schicht von aufsaugungsfähigem Stoff umkleidet, in der bei der Entnahme der Elektroden aus den Ladungselementen eine hinreichende Menge des Elektrolyten haften bleibt und so festgehalten wird, dass die Platten, ohne einem besonderen Trockenverfahren oder der Tränkung mit einer konzentrierten Lösung des Elektrolyten unterworfen zu werden, nach der Verbrauchsstelle befördert und dort eventuell ohne Zusatz von Wasser zu wirksamen Entladungselementen zusammengestellt werden können. Zu diesem Zweck braucht man nur beliebige, den negativen Pol der Entladungsbatterie bildende Elektroden mit der vom Elektrolyten durchtränkten Umkleidung der geladenen Sammlerplatten in innige Berührung zu bringen. Die den positiven Pol der Entladungsbatterie bildenden Elektroden bestehen vorzugsweise aus Blei und können in beliebiger Weise, beispielsweise als durchbrochene oder Gitterplatten ausgebildet sein. Die Elektrodenplatten haben eine Umhüllung von einem aufsaugungsfähigen Stoff, z. B. einem wollenen Gewebestoff. Die Umhüllung braucht nur die Dicke einer Stofflage zu haben, um eine hinreichende Menge des Elektrolyten aufzusaugen. Bei Verwendung von gitterförmigen oder anderen Platten, die irgend welche Hohlräume enthalten,

[1]) Vgl. D. P. 93427 und C. A. E. S. 149 u. 164.

Digitized by Google

füllt man die letzteren zweckmässig ebenfalls mit aufsaugungsfähigem Stoff, beispielsweise Wolle oder dergl. aus. Nach der Ladung nimmt man die positiven Platten aus der Ladungsbatterie heraus und lässt die überschüssige Flüssigkeit abtropfen. Die den negativen Pol der Entladungsbatterie darstellenden Elektroden werden zweckmässig als aus Zink oder anderem geeigneten Metall bestehende Behälter ausgebildet, in denen die geladenen, den positiven Pol bildenden Elektroden genau hineinpassen, so dass sich ihre Stoffumhüllung dicht an die Wandungen der Behälter anlegt. Hierdurch wird es ermöglicht, die beiden Elektroden der Entladungsbatterie einander sehr nahe zu bringen und den inneren Widerstand der Batterie herabzusetzen. (D. P. 112889 vom 18. April 1899.)

Der Verbindungssteg für Sammler 2 (Fig. 544) von Clyde J. Coleman hat einen breiten horizontalen Teil 4 mit vertikalen Hülsen 3 und mit Längsflantschen 5 an jeder Seite des horizontalen Teils 4. In die Hülsen 3 können z. B. die oberen Enden

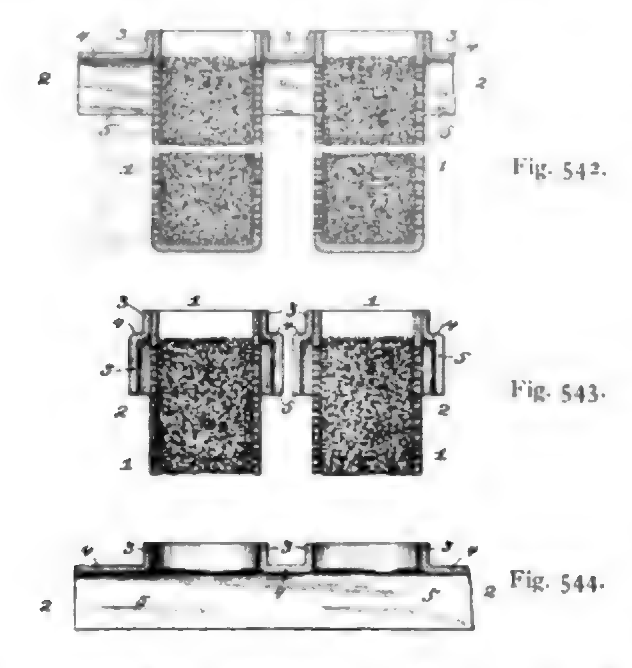


Fig. 542.

Fig. 543.

Fig. 544.

der durchlöcherten Bleiröhren 1 (Fig. 542 Längsschnitt zweier Elektroden, Fig. 543 Querschnitt), die das aktive Material enthalten, dicht eingeführt oder auch eingeschmolzen werden.[1]) (Amer. P. 654520 vom 2. Okt. 1899; übertragen auf Thomas J. Ryan.)

Verbesserungen an elektrischen Accumulatoren oder Sekundärelementen. Henri Weymersch will den Accumulator zur grösseren Energieaufnahme und -Aufspeicherung, sowie zum Ertragen starker Entladungen dadurch viel geeigneter als bisher machen, dass er dem für gewöhnlich zum Anmachen der Masse gebrauchten angesäuerten Wasser 50% Pyridin oder eines entsprechenden Salzes zufügt. Die trockenen Platten werden abwechselnd in Wasser, das vorteilhaft mit Schwefelsäure oder Salzsäure (?) versetzt ist, und in ein Gemisch aus 6 T. Wasser, 3 T. Pyridin und 1 T. Alkohol getaucht, besser noch zweimal in jedes Bad getaucht. Die so hergestellten Platten sind sehr hart und sollen mehr als 20 A.-St. auf 1 kg Plattengewicht geben. (Engl. P. 15017 vom 21. Juli 1899.)

Das Anmachen der Bleioxyde mit Pyridinlösungen ist bekannt. Das Tauchen soll davor den Vorzug haben, dass der Arbeiter durch den Geruch nicht so sehr belästigt wird.
D. Schriftl.

Verbesserte Füllmasse oder aktives Material zur Herstellung fester Accumulatorplatten. Nach Carl Friedrich Philipp Stendebach und Heinrich Maximilian Friedrich Reitz hat die bisher gebrauchte Füllmasse die Nachteile, nicht sehr porös zu sein und nicht vollständig fest an den Trägern zu haften. Der erste dieser Misstände ist besonders zu bemerken an ebenen gepressten Platten, die zwar hohe Kapacität zeigen, aber nur eine niedrige Stromdichte, etwa 0,36 A. auf 1 qdm, zulassen, während diese bei durchlöcherten Elektroden auf etwa 0,70—0,80 A. auf 1 qdm positiver Plattenfläche erhöht werden kann. Man muss also, da dicke Platten in ihrer Mitte so gut wie unwirksam sind, zur Erhöhung der Stromstärke und Kapacität eine grosse Anzahl dünner Elektroden verwenden, wodurch das tote Gewicht des Accumulators und seine Herstellungskosten erhöht werden. Alle diese Nachteile sollen durch die neue Füllsubstanz vermieden werden. Wegen ihrer hohen Porosität kann die Säure alle Teilchen umspülen, so dass die Masse bis ins Innere ausgenutzt wird. Die Kapacität solcher Platte bleibt fast dieselbe, wenn die Stromdichte auf das doppelte und mehr, d. h. auf etwa 1,5—2 A. auf 1 qdm positiver Elektrodenfläche, erhöht wird. Da man sehr dicke Platten herstellen kann, wird das Gewicht und werden die Kosten des Accumulators ermässigt. Die Porosität wird dadurch erreicht, dass man der zum Anmachen der Oxyde dienenden Glycerinschwefelsäure noch Zuckerarten, besonders Syrup, zufügt. Werden andere Bindemittel als Glycerin verwendet, oder sollen die Platten vor dem Formieren nicht erst lange getrocknet werden, so werden sie nach dem Trocknen an der Luft in Leinöl getaucht, damit die Säure nicht gleich zu weit eindringt und die noch nicht gehärteten Teile herausspült. (Engl. P. 19112 vom 22. September 1899.)

Der Zuckerzusatz zur aktiven Masse ist ebenso alt wie entbehrlich und unter Umständen direkt schädlich. Das Patent ist eins der vielen, die zeigen, wie leicht sich die „Erfinder" ihre Arbeit machen und durch wie wenig Litteraturkenntnis ihre Köpfe beschwert sind. Vgl. a. C. A. E. S. 155.
D. Schriftl.

Eine Abänderung der Mance'schen Methode zur Bestimmung des Elementenwiderstandes beschreibt Louis W. Austin. Man verbindet mit den Enden der Brücke ein Telephon, mit dem Punkte zwischen den beiden Widerständen

[1]) Vgl. a. Amer. P. vom 3. Aug. 1899.

Digitized by Google

einen feinen freien Draht. Mit letzterem wird unter Weglassung eines Kontaktstücks der Brückendraht berührt, während der Strom geschlossen wird. So kann der Widerstand in einem Augenblick mit einem Fehler von einem Paar Prozent gefunden werden, und bei einiger Aufmerksamkeit kann man praktisch ebenso genaue und befriedigende Ergebnisse als mit der umständlicheren Kohlrausch'schen Wechselstrommethode erzielen. (Physical Review; The Electrician 1900, Bd. 45, S. 713.)

Thermoelektrische Eigenschaften von Oxyden und Sulfiden. Setzt man nach A. Abt die E. M. K. eines Elements Wismuth-Antimon, dessen Lötstellen 98°, 1 und 1,4° zeigen, gleich 200, so ergiebt: Pyrolusit-Wismuth 210,6, Pyrolusit-Antimon 396,9, Pyrrholit-Antimon 21,7, Pyrrholit-Wismuth 178,0, Chalcopyrit-Wismuth 542,2, Chalcopyrit-Antimon 669,3, Pyrit-Pyrolusit 933,2. Am höchsten ist die E. M. K. von Pyrit-Chalcopyrit, nämlich 7,62mal so gross als die von Wismuth-Antimon. (Ann. d. Physik, Bd. 2, S. 266.)

Sektionsschalter für Accumulatorenentladung; von Arthur Löwit. In der unserer Beschreibung auf S. 302 des C. A. E. beigefügten Figur ist die Verbindung zwischen

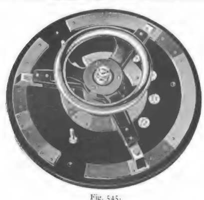


Fig. 545.

den Kontakten 9 und 10 irrtümlich weggelassen. Der Schalter ist auch konstruktiv bereits durchgearbeitet und wird in obenstehender Ausführung (Fig. 545) von der Firma Dr. Paul Meyer A.-G. in Berlin N. 39 hergestellt und geliefert.

Accumobilismus.

Eine **Automobilzelle** der Gould Storage Battery Company, New York, giebt bei 22,6 kg Gewicht und 54 A. Normal-Ladestrom 162 A.-St. bei 3stündiger und 180 A.-St. bei 4stündiger Entladung. Sie enthält 13 Platten von 15 × 21 cm Grösse, die in abgedichtete Gummikasten eingebaut sind. Nettogewicht 18 kg. (Electrical Review, New York 1900, Bd. 37, S. 184.)

Einen **Motor für Automobilen**, der bei Verminderung der Geschwindigkeit des Wagens oder beim Herabfahren von Hügeln automatisch zum Aufladen der Batterie wirkt, stellt die Lincoln Electric Company, Cleveland, Ohio, her. (Electr. Review, New York 1900, Bd. 37, S. 208.)

Automobilen in Städten. Nach Knight Neftel haben die 154 Fahrzeuge der New England Electric Vehicle Transportation Company seit dem 2. Okt. vor. J. in den Strassen Bostons 180000 km zurückgelegt, wozu täglich noch 3200 bis 4800 kommen. Zu Geschäftszwecken werden noch weitere 60 Fahrzeuge eingestellt. An Accumulatoren werden täglich 400—500 t benutzt. Im Monat werden 100000 Kw.-St. Strom verbraucht. (Electr. World a. Engin. 1900, Bd. 36, S. 288.)

Automobilen für militärischen Gebrauch. Vor allem sind Kraftwagen dazu geeignet, Detachements schnell von einem Punkte zum andern zu werfen, den Inspektions- und Meldedienst zu erleichtern und zu beschleunigen. In Frankreich werden seit Oktober 1897 derartige Versuche gemacht. In Deutschland wurden im Kaisermanöver 1899 8 Automobilen verwendet. Die Hauptbedeutung werden sie vielleicht zum Transport von Lebensmitteln, Fourage und Munition erlangen. Italien stellte 1897 eine Anzahl von Automobilen als Bagagewagen ein. In Russland wurden Versuche zur Beförderung der Artillerie mit Selbstfahrern gemacht. In Österreich, Frankreich und Deutschland sind Automobilen zum Transporte schweren Artilleriematerials, besonders von Munition in Gebrauch. Auch Belgien hat einen automobilen Armeewagen und führt Selbstfahrer im Kongostaat an Stelle der Träger und an Orten, wo der Wassertransport schwierig ist, ein. Für Feldlazarette sind die Automobilen zur schnellen Hilfeleistung wichtig. In Verbindung mit Pflügen ermöglichen sie ein schnelleres Aufwerfen von Laufgräben. Für Feldbäckereien und -Küchen sind sie empfehlenswert. In Deutschland sind sie für Scheinwerfer versucht worden. In England hat die Maxim Company ein 12 kg schweres Maschinengeschütz konstruiert, das mit einem Tandem-Dreirad 150 kg wiegt. Hier bietet sich also den Automobilen noch ein weites Feld. (New York Sun; Electricity, New York 1900, Bd. 19, S. 116.)

Durch Accumulatoren getriebene Motorwagen für eingeleisige Bahnen sind z. B. in Indien in Gebrauch. Ein Wagen kann bei 14 km/St. Geschwindigkeit eine Last von $\frac{3}{4}$ t tragen und noch zwei weitere Rollwagen von je 1 t Tragkraft schleppen. (Elektrot. Echo 1900, Bd. 13, S. 409.)

Automobilen der St. Louis Automobile & Supply Company bildet ab und beschreibt Electr. World and Engin. 1900, Bd. 36, S. 343.

Ein **neuer elektrischer Stanhope** der Buffalo Electric Carriage Company macht auf ebenen Wegen mit einer Ladung durchschnittlich 80 km, obgleich auch 100 erzielt werden können. Die Batterie kann in 45 Min. von einer 110voltigen Stromquelle wieder geladen werden. Die grösste Geschwindigkeit beträgt 24 km/St. (Electrical Review, New York 1900, Bd. 37, S. 185.)

Der **elektrische Kraftwagen** von D. L. Davis, Salem, Ohio, hat die 40 Zellen unter der Achsenlinie. (Scient. American; The Electrical Review London 1900, Bd. 47, S. 392.)

Der **elektrische Dogcart „Lucania"** von Carl Oppermann hat in 4 Trögen 40 Zellen, die 25 A. 5 St. lang geben

Digitized by Google

können. Sie sind zu je 20 hintereinander in 2 Reihen verbunden, die parallel oder hintereinander geschaltet werden können. Das Gesamtgewicht einer Zelle beträgt 11 kg. Die Höchstgeschwindigkeit des Wagens ist 20 km St. Dabei verbraucht er auf ebenen Wegen 26 A. Eine Ladung reicht für 72—80 km. (The Electrical Review London 1900, Bd. 47, S. 378.)

Das **elektrische Boot** ist keine neue Erfindung. Moritz Hermann Jacobi baute schon 1838 in St. Petersburg einen ein- oder zweipferdigen elektrischen Motor und betrieb damit und mit Primärelementen ein Boot auf der Neva. (Electrical Review, New York 1900, Bd. 37, S. 174.)

Amtliche Verordnungen.

Italien. Zolltarifentscheidung. Elektrische Accumulatoren für Kraftwagen (Automobilen), bestehend aus kleinen geladenen Accumulator-Batterien, die für einen gleichzeitig zur Verzollung gestellten Automobilwagen bestimmt sind, können nicht als integrierender Bestandteil des Wagens angesehen werden, da sie so konstruiert sind, dass sie zu verschiedenem Gebrauch wie andere Krafterzeuger verwendet und mit der grössten Leichtigkeit von einem Fahrzeug auf ein anderes übertragen werden können. Sie bilden mithin, wie die festen, flüssigen und gasförmigen Brennmaterialien, einfache Kraftspeicher und sind selbständige Teile, unabhängig von den Motoren, für die sie bestimmt sind. Demgemäss sind derartige Accumulatoren und Wagen getrennt zu verzollen. (Decreti del Ministro delle Finanze per la risoluzione di controversie etc. 1900; Nachrichten f. Handel u. Industr. 1900, Nr. 107.)

Berichte über Vorträge.

Über **Normalelemente** sprach R. Arnoux auf dem internationalen Kongress für Elektricität in Paris. Er betrachtete die Clark-Zelle, dann das von Czapski zuerst (1884) empfohlene und später (1897) von Jaeger und Wachsmuth genauer untersuchte Cadmiumelement, um schliesslich auf die Quecksilberoxyd-Zelle von Gouy einzugehen. Der Vortragende zieht der meist empfohlenen H-Form die cylindrische für die gewöhnliche Praxis vor, da man in dieser Elemente mit etwa fünfzigmal niedrigerem Widerstand herstellen und demgemäss weniger empfindliche und leichter transportierbare Galvanometer verwenden könne. (L'Industrie électrique 1900, Bd. 9, S. 353.)

Über **Normalen der elektromotorischen Kraft** sprach auch G. Gouy auf dem internationalen physikalischen Kongress in Paris. Er gab einen ausgezeichneten Abriss der gegenwärtigen Kenntnisse der Normalelemente nach dem Clark-Typus, deren Überlegenheit über die nach dem Quecksilber-Typus jetzt sicher feststehe. Derselbe Grad von Genauigkeit bei Messungen, der beim Cadmiumelement $^1/_{10000}$ beträgt, könne nicht durch das Silbervoltameter erreicht werden, dessen Gebrauch ausserdem viel delikater sei. (Electr. World and Engin. 1900, Bd. 36, S. 319.)

Über den **wünschenswerten Gebrauch von Sammlerbatterien in Stationen mittlerer Grösse** sprach L. G. White vor der 6. Jahresversammlung der Ohio Electric Light Association. Vor allem sind sie als Pufferbatterien wichtig, dann aber auch als Aushilfe bei Beschädigungen oder Störungen in der Maschinenanlage. Ein grosser Teil des Geldes, das für die Garantie gezahlt wird, werde für Reisen und Besichtigungen verbraucht und könne gespart werden, wenn die betreffende Firma ihre eigene Anlage unterhalte. (Electr. World and Engineer 1900, Bd. 36, S. 284.)

Über **Accumobilen** berichtete Forestier vor dem Automobil-Kongress in Paris. Es werden jetzt Accumulatoren verwendet, die ohne Wiederladung 140—190 km Fahrt gestatten. Die Frage nach der Haltbarkeit der Batterie bleibt aber noch offen. Die ein- bis zweijährigen Versuchsfahrten mehrerer Gesellschaften haben in Verbindung mit den Prüfungen des Automobil-Clubs ergeben, dass die täglichen Unterhaltungskosten einer Batterie 3,20—4 Mk. betragen. (The Autocar; The Horseless Age 1900, Bd. 6, Nr. 20, S. 21.)

Berichte über Ausstellungen.

Die **Thermosäule** von Rubens, die in Paris ausgestellt ist, soll zum Studium der strahlenden Wärme dienen. Sie besteht nach H. Armagnat aus 20 Eisenkonstanten (gleiche Teile Kupfer und Nickel)-Elementen in einem Messingcylinder. Die gleichen Lötstellen liegen in einer Vertikalen. Der Cylinder hat einen schmalen Spalt, durch den die Strahlen auf eine einzige Reihe von Lötstellen treffen. Die Elemente geben 1000 Mikro-V. für 1° Temperaturdifferenz zwischen den Lötstellen. (L'Eclairage électr. 1900, Bd. 24, S. 333.)

Das **Pyrometer** von Keyser & Schmidt mit Eisenkonstanten und Platin-Platiniridium, das in Paris ausgestellt ist und von H. Armagnat in L'Eclairage électr. 1900, Bd. 24, S. 333 besprochen wird, ist so allgemein bekannt, dass sich eine weitere Beschreibung erübrigt.

Die **Accumulatoren Commelin und Viau,** die die Société électrique à gaz sous pression et des accumulateurs électriques légers à haute tension in Paris ausgestellt hat, beschreibt J. Blondin. In den Gas-Accumulatoren unter Druck wird als Elektrolyt die Lösung eines Metallsalzes (im allgemeinen Cadmiumsulfat) gebraucht. Während der Entladung wird der Sauerstoff, der bei der Ladung an der Anode entwickelt worden ist, nutzbar gemacht. Jedes Element besteht, wie es Fig. 546 an einem Laboratoriumsmodell zeigt, aus einem starkwandigen Glasgefässe V; zwei durch dessen Deckel gehende Röhren S und T, die in einem Recipienten R aus Glas auslaufen; einer hohlen porösen Kohle C; einem Hartbleicylinder P und einem Manometer M. Während der Ladung schlägt sich Cadmium auf P nieder. Der an der Anode C entwickelte Sauerstoff sammelt sich im oberen Teile des Gefässes V an, strömt durch T nach R und

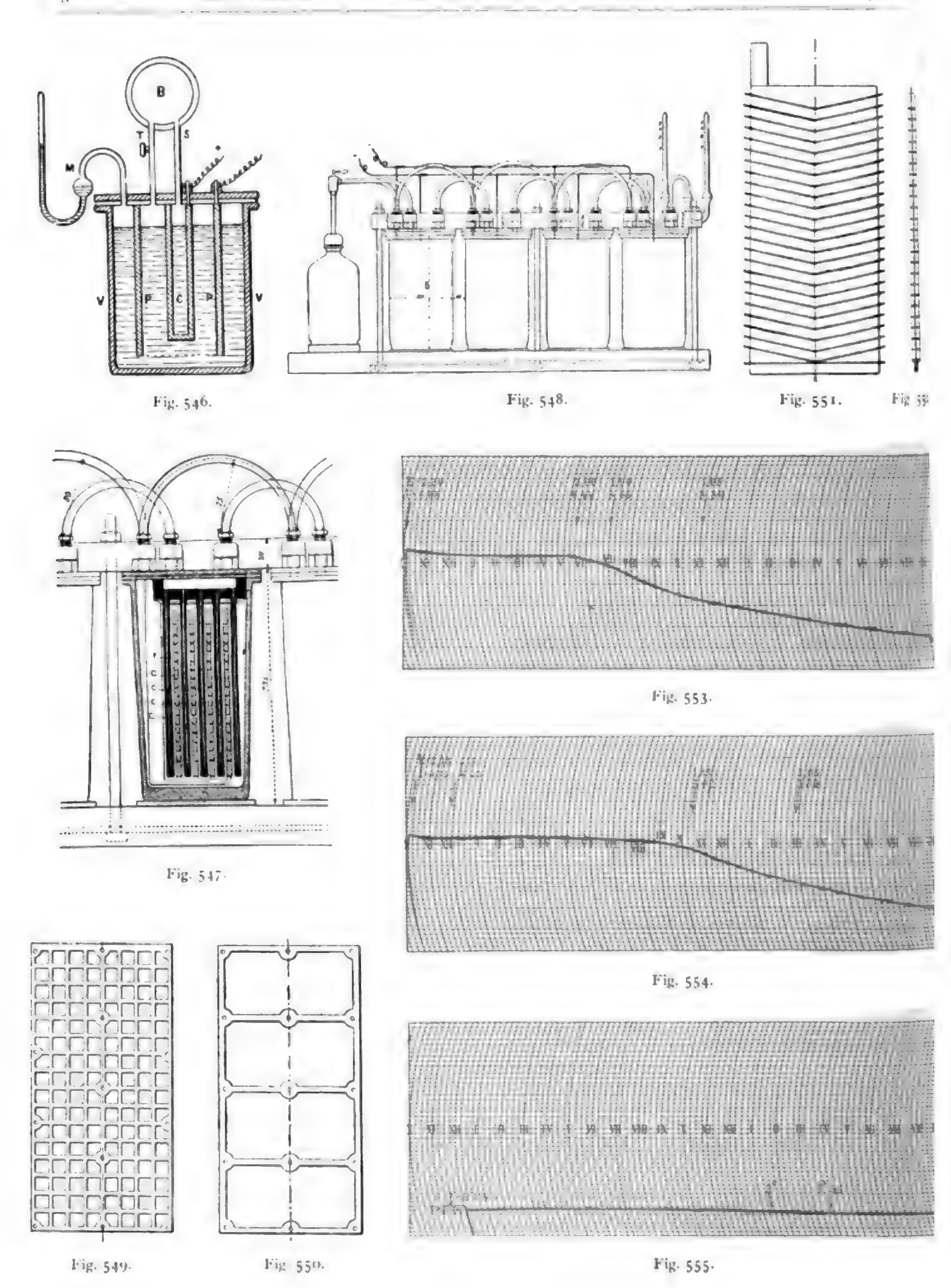


Fig. 546. Fig. 548. Fig. 551. Fig. 55?

Fig. 547. Fig. 553.

Fig. 554.

Fig. 549. Fig. 550. Fig. 555.

Digitized by Google

von dort durch *S* in das Innere der hohlen Kohle. Zu beiden Seiten der Wände dieser ist der Druck also gleich gross, so dass der Elektrolyt nicht eindringt. Man hört mit der Ladung auf, wenn der Druck des Sauerstoffs 1 kg auf 1 qcm erreicht. Bei der Entladung schliesst man den Hahn an Röhre *T*. Durch Vereinigung von Wasserstoff mit dem Sauerstoff in den Poren von *C* vermindert sich der Druck im Gefässe *V*, und Sauerstoff tritt aus dem Innern der Kohle durch die Poren aus, bis der Druck wieder seinen Anfangswert angenommen hat. Die E. M. K. des Accumulators beträgt 1,5 V. Um die industriellen Apparate für eine gegebene Kapacität nicht zu umfangreich machen zu müssen, stellt man bei ihnen (Fig. 547) die Anode aus einer Reihe nebeneinander stehender kleiner Kohlenröhren *C* her. Die Kathode besteht aus kleinen Bleiplatten *P*; darunter stehende kleine Tröge aus Celluloid hindern den Abfall des Cadmiums. Fig. 548 zeigt eine Batterie von vier Elementen. — Die leichten Hochspannungsaccumulatoren haben als Anode eine Bleisuperoxyd-Gitterplatte. Die E. M. K. beträgt 2,20 V. Zur Gewichtsverminderung wird die aktive Masse in ein Ebonitgitter (Fig. 549) eingebracht, auf das durch Blei ein Stromzuleiter (Fig. 550) genietet ist. Die negativen Platten (Fig. 551 und 552) haben zu beiden Seiten einer Platte aus isolierendem Material Bleibleche von 0,2 mm Dicke. Auf der Oberfläche sind zur Verhütung des Cadmiumabfalls kleine Celluloidblättchen angebracht, die sich von den Seiten nach der Mitte zu leicht neigen, um das Entweichen der Gase am Ende der Ladung zu erleichtern. Die Kathode kann auch aus Kohle bestehen. Man bringt zwischen die positiven und negativen Elektroden durchlöcherte Celluloidplatten und presst sie dann zusammen. Die Entladung kann bis zum Abfall der Spannung unter 1 V. getrieben werden. Aus diesem Grunde, und weil die E. M. K. anfänglich hoch ist, erhält man eine grosse Kapacität: 30 A.-St. auf 1 kg Elektroden, wenn die negativen Platten aus Celluloid und Blei bestehen, und 40 A.-St., wenn ihr Material Kohle ist. Die Fig. 553 und 554 zeigen die Änderungen der Spannung eines Elements der ersten Art bei der Entladung. Es enthielt fünf negative Platten von zusammen 700 g Gewicht und fünf positive von 2065 g. Die Spannung fiel von 2,20 V. im Anfang auf 1,05 V. bei dem einen Versuch in 13 St., bei dem andern, nachdem die Konzentration des Elektrolyten erhöht worden war, in 17 St. Die Kapacität betrug im ersteren Falle 77,25 A.-St., im letzteren 91,96 A.-St., oder 28 bezw. 33 A.-St. auf 1 kg Plattengewicht. Fig. 555 zeigt eine Kurve, die ein Accumulator mit einer positiven Platte von 500 g und zwei negativen aus Kohle von zusammen 300 g gab. In 21 ½ St. wurden 31,72 A.-St., d. h. 39,65 A.-St. auf 1 kg Plattengewicht erhalten. (L'Eclairage électrique 1900, Bd. 23, S. 452.)

Der **elektrische Omnibus**[1]) der Gesellschaft für Verkehrsunternehmungen, den die Allgemeine Berliner Omnibus-A.-G. in Betrieb hat, besitzt die Accumulatoren unter den Sitzbänken. Sie sind gegen das Wageninnere durch doppelte Klappfenster mit Gummidichtung abgeschlossen. Vier nach oben über das Dach führende Schächte sorgen ausserdem für kräftige Ventilation der Sammlerbehälter. Wird die Batterie nach jeder Fahrt wieder aufgeladen, so erhält sie eine solche Kapacität, dass der Wagen bei Verwendung von Eisenreifen mit einer Ladung 10,5 km zurücklegen kann. Höchstgeschwindigkeit 14 km/St., Ladezeit bei 1 km Fahrt 1,5 bis 2 Min., Ladestromstärke 70 A., Stromverbrauch auf 1 km einschliesslich aller Verluste in den Accumulatoren und beim Laden etwa 731 bezw. 923 W.-St. bei vollbesetztem Wagen. Kann die Batterie nicht nach jeder Fahrt wieder aufgeladen werden, so wird ihre Kapacität so bemessen, dass der vollbelastete Wagen (Gewicht unbesetzt 4500 kg) mit einer Ladung 32,5 km mit Eisenreifen und 24,4 km mit Vollgummireifen zurücklegen kann. Ladezeit 2—2,7 Min. auf 1 km Fahrt. (St. Georg 1900, Bd. 1, S. 663.)

[1]) Vgl. C. A. E. S. 287.

Neue Bücher.

L'Electricité à l'Exposition de 1900. Publiée avec le concours et sous la direction technique de M. M. E. Hospitalier et J.-A. Montpellier. 2e Fascicule. Production de l'Énergie électrique. Paris, Vve Ch. Dunod, 49 Quai des Grands-Augustins.

Der vorliegende erste Teil, in dem Montpellier die Gleichstrommaschinen auf 52 Seiten behandelt, zeichnet sich durch sehr gute Illustrationen und klar gehaltenen Text aus. Das Werk verdient eine weit über den Tag hinausgehende Beachtung.

Verschiedene Mitteilungen.

Chicago. Hier werden drei elekrische Omnibuslinien eingerichtet werden. Die ersten Fahrzeuge werden im Oktober in Betrieb kommen.

— Vom 18. bis 22. September findet eine Ausstellung und ein Wettbewerb von Automobilen statt. Zu letzterem sind für Preise 10000 $ ausgeworfen.

Cincinnati. In etwa einem Monat will Thomas N. Fordyce auf dem Miami-Canal zwischen hier und Dayton elektrischen Bootsverkehr eingerichtet haben.

Hamburg. Die Hamburgischen Elektricitäts-Werke haben zwei Grundstücke am Pferdemarkte erworben, auf deren Hintergelände eine Accumulatorenstation errichtet werden wird.

Les Amballes (Insel Guernsey). Das von Edmundson's Electricity Corporation errichtete Elektricitätswerk, von dem The Electrician 1900, Bd. 45, S. 693 eine illustrierte Beschreibung bringt, hat 230 D. P.-Zellen mit einer Kapacität von 715 A.-St. bei 80 A. Entladung. Die Höchstentladung beträgt 120 A.

London. Die Unterstation London-Bridge der City and South London Railway, von der Electrical Review London 1900, Bd. 47, S. 381 eine illustrierte Beschreibung bringt, hat 556 Tudor-Accumulatoren Type Nr. 49 H. B. 11, die bei dreistündiger Entladung 450 A.-St., bei einstündiger 350 A.-St. geben.

Digitized by Google

Memphis, Tenn. Ein hiesiger Einwohner will eine Thermosäule erfunden haben, mit der bis zu 40 P. S. sollen erzeugt werden können. Bisher hat er aber nur 5 W. herausbekommen können. Die Elemente bestehen aus einer geheim gehaltenen Legierung. (Electricity, New York 1900, Bd. 19, S. 81.)

Newport, R. J. Die ersten Tauchversuche mit dem Unterseeboot Holland wurden vor einiger Zeit hier ausgeführt. Es blieb dabei 1/2 Stunde unter Wasser und legte unter günstigen Verhältnissen in einer Tiefe von 5 m 0,8 km zurück. Zehn Tauchungen wurden vorgenommen.

New York. In Staten Island starb am 18. August im Alter von 66 Jahren John M. Pendleton, ein Bahnbrecher in der Accumulatorentechnik.

Paris. Auszeichnungen auf der Weltausstellung: Ausser Wettbewerb: Compagnie des accumulateurs electriques Blot (Frankreich), Société anonyme „le Carbone" (Frankreich), Société anonyme pour le travail électrique des métaux (Frankreich), Société française de l'accumulateur Tudor (Frankreich). Goldene Denkmünzen: Electrical Power Storage Cy. Ld. (Grossbritannien), Chloride Electrical Storage Syndicate Ltd. (Grossbritannien), Accumulatoren-Fabrik Aktiengesellschaft (Deutschland, Österreich und Ungarn), Société nouvelle de l'accumulateur Fulmen (Frankreich), Compagnie générale d'électricité (Accumulatoren Pulvis, Frankreich), Leclanché & Cie. (Frankreich), Pollak (Deutschland und Österreich), Société anonyme de la Pile-Bloc (Frankreich), Société française des accumulateurs Phénix (Frankreich), Société de l'Ambroïne (Frankreich), Hellesen (Dänemark). Silberne Denkmünzen: Pisca (Frankreich), Dinin (Frankreich), Wüste & Rupprecht (Österreich), Heinz (Frankreich), Société française pour la construction des accumulateurs électriques Excelsior (Frankreich), Compagnie française des accumulateurs électriques Union (Frankreich). Bronzene Denkmünzen: Société des voitures électriques (Frankreich), Tribelhorn (Schweiz), Commelin & Viau (Frankreich), Peyrusson (Frankreich), Société électrique Hydra (Frankreich). — Mitarbeiter. Goldene Denkmünzen: Tonnard („le Carbone", Frankreich), Hirtz (Société du travail électrique des métaux, Frankreich), Gomonet (Soc. de l'accumulateur Blot, Frankreich), Wehrlin (Wüste & Rupprecht, Österreich), Heurtey (Soc. de la Pile-Bloc, Frankreich), Grosjean (Leclanché, Frankreich). Silberne Denkmünzen: Lebenhop (Accumulatoren-Fabrik, Deutschland), Herbert Butler (Electrical Power Storage Cy., Grossbritannien), Jumeau (Soc. pour le travail électr. des métaux, Frankreich), de Lalande (Digeon, Frankreich), Girault (Soc. de l'accumulateur Blot, Frankreich), Busson und Hamard („le Carbone", Frankreich), Heurtey (Soc. de la Pile-Bloc, Frankreich). Bronzene Denkmünzen: Sablon und Maugey (Soc. française de l'accumulateur Tudor, Frankreich), Bichelberger (Pisca, Frankreich), Hamard („le Carbone", Frankreich).

Trenton, N. J. Hier findet vom 24. bis 28. September eine grosse Ausstellung amerikanischer Automobilen und ihrer Zubehörteile statt.

Union Hill, N. J. Die Accumulatorenanlage in der Seidenfabrik der R. & H. Simon Cy., über die Electr. World a. Engin. 1900, Bd. 36, S. 345 und Electricity N. Y. 1900, Bd. 19, S. 105 berichten, hat 64 Chlorid-Zellen der Electric Storage Battery Cy. mit 640 A.-St. Kapacität. Jede Zelle enthält 17 Platten von 26 cm im Quadrat in einem bleibeschlagenen Holzkasten von 54,5 cm Breite, 37,5 cm Länge und 44,5 cm Höhe. Die Zellen stehen auf zwei parallelen Holzgerüsten, von denen jedes zwei Reihen von je 16 Sammlern trägt.

Geschäftliche und Handelsnachrichten.

Berlin. Die Accumulatoren-Fabrik Aktiengesellschaft ist auf der Pariser Weltausstellung durch drei goldene Medaillen ausgezeichnet worden, und zwar mit je einer für ihre Fabrikbetriebe in Hagen i. W., Wien und Budapest, von denen jede besonders ihre Erzeugnisse ausgestellt hat.

— Das Konkursverfahren ist eröffnet über das Vermögen der Kommanditgesellschaft Berliner Elektromobil- und Accumulatoren-Werke Fiedler & Co., Hollmannstr. 17. Anmeldefrist bis 20. Oktober.

Camden, N. J. Die Pullen Storage Battery Cy. beabsichtigt den Bau einer grossen Automobilenfabrik.

Hamburg. Der Reingewinn der Hamburgischen Elektricitäts-Werke für 1899/1900 beträgt 1502082 (i. V. 1230405) Mk.

Köln. Die Accumulatorenwerke Oberspree Aktiengesellschaft haben in Köln, Domstrasse Nr. 28, ein Zweigbureau unter der Bezeichnung: Accumulatorenwerke Oberspree Aktiengesellschaft Berlin-Oberschöneweide Abteilung Köln, errichtet, das die Rheinprovinz und die Provinz Westfalen bearbeiten wird. Die Leitung des Bureaus ist dem Ingenieur Herrn Konrad von Wysiecki-Rownia übertragen.

London. Neu begründet British Motor Traction Co. Ltd., Kapital 1 Mill. £.

Manchester. Der Bericht der Direktoren des Chloride Electrical Storage Syndicate Ltd. für das am 30. Juni 1900 endigende Geschäftsjahr hebt hervor, dass dieses eine grössere Vermehrung der Aufträge und der Fabrikation als jedes vorhergehende brachte. Eine grosse Zahl von Orders musste zurückgewiesen werden, so dass eine Vergrösserung der Fabrik und des Arbeitskapitals dringend notwendig wird. Der Gewinn beträgt nach Abzug der Schuldenzinsen 8650 £ und wird in Anbetracht der erhöhten Kosten für Rohmaterial und Fabrikation für befriedigend gehalten, zumal wenn man berücksichtigt, dass noch Aufträge von 1897 und 1898 zu alten Preisen ausgeführt werden mussten. Nach 4391 £ Abschreibungen bleiben 4259 £, die sich durch Vortrag aus dem vergangenen Jahre auf 11285 £ erhöhen. (The Electrical Review London 1900, Bd. 47, S. 396.)

Mergentheim. In das Handelsregister eingetragen: Tauber-Elektricitätswerke Schäftersheim, G. m. b. H., Schäftersheim. Stammkapital 163000 Mk.

Mettmann. In das Handelsregister eingetragen: Rheinische Automobilenfabrik Burberg & Cie.

Mexborough (Engl.). Es werden Angebote auf eine Batterie zum 15. September verlangt.

New York. Neue amerikanische Firmen: The Remington Automobile and Motor Cy., Ilion, N. Y.,

Digitized by Google

Kapital 250000 $. — The Houghton Automobile Cy., West Newton, Mass., Kapital 250000 $. — The General Automobile Cy., Trenton, N. J., Kapital 125000 $. — The Munson Safety Automobile Cy., Trenton, N. J., Kapital 125000 $. — The General Electric Storage Battery Cy., Trenton, N. J., Kapital 125000 $. — The Aluminium Storage Battery Cy., Chicago, Ill., Kapital 2500 $. — Woods-Morton Cab Cy., Chicago, Ill., Kapital 500000 $. — The Stearns Automobile Cy., Dover, Del., Kapital 1 Mill. $.

Painesville, Ohio. Die Burnley Battery & Manufacturing Cy. verzeichnet im Juli und August einen um 100% höheren Absatz gegen das Vorjahr.

Paris. Die Société française des Mines et de l'Industrie hat die elektrische Wagenfabrik Kriègers angekauft und mit 2 Mill. Frcs. Kapital die Compagnie parisienne des voitures électriques (procédés Kriéger) gegründet.

Philadelphia. Der Umsatz der Electric Storage Battery Cy. in den ersten sechs Monaten dieses Jahres betrug 1400000 $ gegen 525000 im Vorjahre.

Plumstead (Engl.). Es werden Angebote auf eine Batterie zum 19. September verlangt.

Scranton, Pa. P. J. Collins hat ein neues elektrisches Automobil erfunden, zu dessen Fabrikation sich hier eine Gesellschaft bilden wird.

Stockton-on-Tees. Ashmore, Benson, Pease & Co. geben eine neue Preisliste ihrer „Invicta"-Accumulatoren für elektrische Zündung und transportable Zellen heraus.

Türkei. Verboten ist die Einfuhr von allen elektrischen Apparaten und Fernsprechern; nur elektrische Klingeln und ihre Zubehörteile machen eine Ausnahme.

Patent-Listen.

Deutschland.

Anmeldungen.

Kl. 21b. K. 17783. Galvanisches Kippelement mit Drehvorrichtung. Robert Krayn, Berlin, Oranienburgerstr. 58. — 2. 3. 99.

„ 21b. K. 19101. Sammlerelektrode. Knickerbocker Trust Company, New York; Vertr.: Carl Pieper, Heinrich Springmann u. Th. Stort, Berlin, Hindersinstr. 3. — 13. 6. 99.

Erteilungen.

Kl. 49i. 114118. Maschine zur Herstellung von Metallelektrodenplatten mit nach der Mitte an Tiefe zunehmenden Einschnitten. Dr. E. Andreas, Dresden, Freibergerstrasse 87. — 27. 6. 99.

„ 21b. 114483. Galvanisches Element. H. J. Dercum, Philadelphia, 1725 Masterstreet, Penns., V. St. A.; Vertr.: C. Fehlert u. G. Loubier, Berlin, Dorotheenstr. 32. — 4. 11. 98.

„ 21b. 114484. Sammlerelektrode. R. Käs, Wien; Vertr.: W. Reichau, Berlin, Friedrichstr. 160. — 17. 5. 99.

Kl. 21b. 114485. Sammlerelektrode. S. Y. Heebner, Philadelphia; Vertr.: C. Fehlert u. G. Loubier, Berlin, Dorotheenstr. 32. — 18. 7. 99.

„ 21b. 114486. Galvanisches Element. Columbus, Elektricitätsgesellschaft mit beschränkter Haftung, Ludwigshafen a. Rh. — 10. 10. 99.

„ 21b. 114487. Galvanische Batterie mit innerer Heizung. W. St. Rawson, Westminster; Vertr.: C. Gronert, Berlin, Luisenstr. 42. — 12. 11. 99.

„ 21c. 114302. Umschalter zur fortlaufenden Einschaltung von Gruppen einer Sammlerbatterie. Dr. J. Thomsen, Kopenhagen; Vertr.: Hugo Pataky u. Wilhelm Pataky, Berlin, Luisenstr. 25. — 25. 12. 98.

„ 21b. 114740. Galvanisches Element. Dr. C. Kaiser, Heidelberg, Zähringerstr. 28. — 10. 8. 99.

Änderungen in der Person des Inhabers.

Kl. 21. 84423. Verfahren zur Herstellung von Elektrodenplatten für elektrische Sammler. — Accumulatorenwerke E. Schulz, Witten a. d. R.

„ 21. 102237. Schutzwände mit Gasabzugsschloten für Sammlerelektroden. Robert Limpke, Berlin, Wienerstrasse 68.

Dänemark.

Zusammengestellt von Alfred J. Bryn, Ingenieur und Patentanwalt, Christiania.

Anmeldungen.

3721. Darstellungsweise einer sehr porösen Füllmasse für Accumulatorplatten. H. M. F. Reitz u. C. F. Ph. Stendebach, Dewitz-Döbitz, Taucha. — 18. 12. 99.

Erteilungen.

3335. Anordnung zur gleichzeitigen Gruppierung der Elemente einer Batterie und der Spulen an den Feldmagneten des Elektromotors. M. J. Barreaux, Puteaux, Frankreich. — 12. 8. 00.

England.

Anmeldungen.

14924. Verbesserungen an elektrischen Accumulatoren. Harry Rose, John Halifax und Charles Henry Antrobus, London. — 21. 8. 00.

15302. Verbesserungen an Motorfahrzeugen. John James Ireland, London. (Erf. Gustav Jellinek, Frankreich.) — 28. 8. 00.

15470. Verfahren zum Formieren metallischer Elektrodenplatten. Alfred Julius Boult, London. (Erf. Ernst Andreas, Deutschland.) — 30. 8. 00.

15473. Verfahren zum Formieren von Elektroden. Alfred Julius Boult, London. (Erf. Ernst Andreas, Deuschland.) — 30. 8. 00.

Angenommene vollständige Beschreibungen.

1899:

21076. Elektrische Zellen oder Elemente. Willcox (Erf. Columbus, Elektricitätsgesellschaft, G. m. b. H.).

Digitized by Google

. . . . 1900:

5293. Bleipressen zur Herstellung von Platten für elektrische Accumulatoren u. ä. Thompson (Erf. Accumulatoren- u. Elektricitätswerke A.-G. vorm. W. A. Boese & Co.).

10318. Elektrische Sammler und leitende Platten dafür. Fell (Erf. Wiegand).

10319. Elektrische Sammler. Fell (Erf. Wiegand).

Frankreich.

Zusammengestellt von l'Office Picard, 97, rue Saint-Lazare, Paris, und l'Office H. Josse, 17 Boulevard de la Madeleine, Paris.

299358. Verfahren zur Herstellung doppelter Gefässelektroden. Société anonyme suisse des accumulateurs Tribelhorn. — 17. 4. 00.

299428. Vervollkommnungen an elektrischen Elementen. Barreau. — 19. 4. 00.

299506. Vervollkommnungen an elektrischen Accumulatoren. Nave. — 20. 4. 00.

299633. Accumulatorelektrode. von der Poppenburg. — 24. 4. 00.

Italien.

127. 162. Verfahren zur Depolarisation durch schnellen und ständigen Kreislauf der vorzugsweise warmen Flussigkeit. Société des Piles Électriques, Paris. — 31. 5. 00.

127. 235. Verfahren zum Giessen der Accumulatorenplatten. Hernaul, Monaco und Hesse, Fürth (Bayern). — 18. 6. 00. (Verlängerung auf 1 Jahr.)

128. 24. Galvanisches Element. „Reform-Element", Elektricitätsgesellschaft m. b. H., Berlin. — 23. 4. 00.

Österreich.

Zusammengestellt von Ingenieur Victor Monath, Patentanwalt, Wien I, Jasomirgottstrasse 4.

Anmeldungen.

Kl. 21. Accumulatorenplatten. Alexandre Antoine Riasse und Jean Joseph André Sengeisen, Paris. — 14. 7. 00.

„ 21. Thermoelement. Louis Siegfried Langville, Tienes-Buildings. — 17. 7. 00.

„ 21. Erzeugung von galvanischen Elementen und Accumulatoren aus Metallplatten und Aluminiumsalzgallerte. Dr. Julius Pick, Landskron, Böhmen. — 20. 7. 00.

„ 21. Accumulator. Baron Henry Texier D'Arnoult, Paris. — 7. 8. 00.

„ 21. Elektrischer Sammler. Dr. Victor Cheva und Joseph Lindemann, Paris. — 11. 8. 00.

„ 21. Verschlussdeckel für Kästen und Gefässe. Firma: Kölner Accumulatorenwerke Gottfried Hagen, Kalk bei Köln a. Rh. — 13. 8. 00.

Auslegungen.

Kl. 21. Sammlerelektrode. Franz Heimel, Wien, und Leopold Kolowrat, Schloss Teinitzl, Böhmen. Umwandlung des am 10. 5. 98 angem. Priv. 48/3283.

„ 21. Elektrode für Stromsammler. Titus v. Michalowski, Krakau. — Angem. 21. 7. 99.

„ 20. Selbstthätige Ladevorrichtung für elektrische Automobilfahrzeuge. Eine am Dache des Wagenkastens angeordnete Kontaktvorrichtung ist durch eine Schnur mit einer unter dem Wagenkasten befindlichen Kontaktvorrichtung derart verbunden, dass beim Niederdrücken der oberen Kontaktvorrichtung, das beim Fahren unter eine Oberleitung erfolgt, die untere Kontaktvorrichtung gesenkt wird und mit einer in der Fahrbahn angeordneten, den zweiten Ladepol bildenden Schiene in Kontakt kommt. Victor Karmin, Wien. — Angem. 4. 4. 99.

Kl. 21. Elektricitätssammler mit zweipoligen Elektroden und einer oder mehreren zweipoligen Zwischenelektroden, dadurch gekennzeichnet, dass diese letzteren ohne Einlagerung einer Metallseele mit einer Füllung aus fein zerteilter wirksamer oder wirksam zu machender Masse versehen sind, derart, dass diese Masse allein die leitende Verbindung zwischen den entgegengesetzten Elektrodenseiten herstellt. Grössere Zwischenelektroden dieser Art werden aus einer Anzahl von je in besonderen nicht leitenden Sechseckrahmen gefassten Teilelektroden aufgebaut. Knickerbocker Trust Company, New York. — Angemeldet 13. 6. 99.

Erteilungen.

Kl. 21. 2041. Elektrischer Accumulator. Thomas Bengough, Toronto, Canada. — 1. 5. 00.

„ 21. 2042. Herstellung von Elektroden für elektrische Accumulatoren. Charles Pollak, Direktor der Accumulatorenwerke System Pollak, Frankfurt a. M. — Umwandl. d. Priv. vom 10. 5. 94, 44/1506.

„ 21. 2062. Galvanische Batterie mit flüssigkeitsdichtem, den Abzug von Gasen durch den Depolarisator zulassendem Verschluss. Siemens & Halske, Wien. — 15. 4. 00.

Schweden.

Zusammengestellt von Alfred J. Bryn, Ingenieur und Patentanwalt, Christiania.

Erteilungen.

11374. Anordnungen der Elektroden für Accumulatoren. P. Mennessier u. C. Alker, Brüssel. — 5. 12. 98.

Ungarn.

Zusammengestellt von Dr. Béla v. Bittó.

Anmeldung.

Verfahren zur Herstellung von Accumulatoren ohne Pastiren. Armand Farkas, Paris. — 17. 6. 00.

Erteilung.

19069. Verfahren zur Herstellung einer dauerhaften Bleisuperoxydschicht auf Accumulatorenplatten. Dr. Hermann Beckmann, Witten. — Anm. 26. 3. 00. Prior. 19. 5. 99.

Vereinigte Staaten von Amerika.

655769. Sammler. George A. Ford, Cleveland, O. — — 5. 9. 95. (Ser.-Nr. 561485.)

655968. Voltaelement. Eugene M. Fisbell, Cleveland, O. (übertragen auf The National Carbon Cy., Cleveland). — 20. 1. 00. (Ser.-Nr. 2092.)

656095. Platte für Sekundärelemente. John Bell Conrad, Chicago, Ill. (übertragen auf The Hewitt-Lindstrom Motor Cy., Chicago). — 9. 3. 00. (Ser.-Nr. 3009.)

Verantwortlicher Redakteur: Dr. Franz Peters in Westend-Berlin. — Verlag von Wilhelm Knapp in Halle a. S.
Druck der Buchdruckerei des Waisenhauses in Halle a. S.

Digitized by Google

Centralblatt

für

Accumulatoren- und Elementenkunde.

Organ für Wissenschaft und Technik,
mit besonderer Berücksichtigung des Accumobilismus.

Unter Mitwirkung hervorragender Fachgenossen
herausgegeben von
Dr. **Franz Peters**, Westend-Berlin.

Verlag von **Wilhelm Knapp** in Halle (Saale).

I. Jahrgang. | 1. Oktober 1900. | Nr. 19.

Das „Centralblatt für Accumulatoren- und Elementenkunde“ erscheint monatlich zweimal und kostet vierteljährlich Mk. [illegible] für Deutschland und Oesterreich-Ungarn, Mk. [illegible] für das Ausland. Bestellungen nehmen jede Buchhandlung, die Post (Post-Ztgs.-Kat. 1. Nachtrag Nr. [illegible]) sowie die Verlagsbuchhandlung von Wilhelm Knapp in Halle (Saale) entgegen. Inserate werden die dreigespaltene Zeile mit [illegible] Pfg. berechnet. Bei Wiederholungen tritt Ermässigung ein.

Beiträge werden an Herrn Dr. Franz Peters, Westend-Berlin, Platanen-Allee [illegible], erbeten und gut honoriert. Von Originalarbeiten werden, wenn andere Wünsche **auf den Manuskripten** oder **Korrekturbogen** nicht geäussert werden, den Herren Autoren 25 Sonderabdrücke zugestellt.

Inhalt des neunzehnten Heftes.

	Seite
Die Berliner Strassenbahnen ohne Accumulatoren	327
Zur Abschaffung des Accumulatorenbetriebes in Berlin. Von Johannes Zacharias	328
Rundschau über Wissenschaft und Technik der galvanischen Elemente und Accumulatoren	331
Accumobilismus	338
Amtliche Verordnungen	338
Neue Bücher	339
Berichte über Vorträge	339
Berichte über Ausstellungen	339
Verschiedene Mitteilungen	339
Geschäftliche und Handelsnachrichten	341
Patent-Listen	341

Watt, Akkumulatoren-Werke, Aktien-Gesellschaft, Zehdenick a. d. Havel.

400 PS. Wasserkräfte.

Akkumulatoren nach D. R.-Patenten

250 Arbeiter und Beamte.

stationär für Kraft- u. Beleuchtungs-Anlagen u. Centralen.

Pufferbatterien für elektr. Bahnen.

Weitgehende Garantie. Lange Lebensdauer.

transportabel mit Trockenfüllung für alle Zwecke.

Strassenbahnen, Automobilen, Locomotiven, Boote etc.

Gute Referenzen.

Schnellboot Mathilde 11,6 m lang, 1,8 m breit, 0,8 m Tiefgang. 8–9 km 30 Std., 11–12 km 16 Std., 18 km 3 Std.

Einrichtung vollständiger electrischer Beleuchtungs- u. Kraftübertragungsanlagen.

Bewährteste Fabrikate! Mässige Preise! Günstige Zahlungsbedingungen!

Installateuren und Wiederverkäufern werden besondere Erleichterungen gewährt. (20)

ACCUMULATOREN

(D. R. P.) Für Licht und Kraft. (D. R. G. M.)

Für schnelle und langsame Entladung.

Bleiwerk Neumühl Morian & Cie.

Neumühl (Rheinland) (1)

Fabrik für Walzblei, Blei- und Zinnröhren, Bleidraht und Plomben.

Max Kaehler & Martini

Fabrik chemischer und elektrochemischer Apparate.

BERLIN W., Wilhelmstrasse 50.

Neue elektrochemische Preisliste auf Wunsch frei.

Einrichtung elektro- und physikochemischer Laboratorien für Wissenschaft und Industrie.

Sämtliche Materialien zur Herstellung von Probe-Elementen und Accumulatoren.

Normal-Elemente.

Apparate und Instrumente zur Prüfung von Elementen und Accumulatoren. (31)

Alle elektrochemische Bedarfsartikel.

Wasser-Destillir-Apparate (19)

für Dampf-, Gas- oder Kohlenfeuerung in bewährten Ausführungen bis zu 10.000 Liter Tagesleistung.

E. A. Lentz, Berlin, Gr. Hamburgerstr. 2.

Cupron-Element f. Betrieb kl. Glühlampen, Elektromotoren u. elektrochem. Arbeiten.

Umbreit & Matthes, Leipzig-Plagwitz VII.

[illegible library stamp]

Centralblatt für Accumulatoren- und Elementenkunde.

Organ für Wissenschaft und Technik,
mit besonderer Berücksichtigung des Accumobilismus.

I. Jahrgang. 1. Oktober 1900. Nr. 19.

DIE BERLINER STRASSENBAHNEN OHNE ACCUMULATOREN.

Durch die Tagespresse ging kürzlich die Nachricht, dass der Accumulatorenbetrieb auf den Berliner Strassenbahnen allmählich, möglichst noch bis zum Beginne des Winters abgeschafft werden solle. Anstoss dazu hätten die Betriebsstörungen durch die Schneefälle im verflossenen Winter gegeben. Wir haben schon damals darauf hingewiesen, dass bei noch stärkeren Schneestürmen in andern Städten der Accumulatorenbetrieb durchgeführt werden konnte. Noch leichter würde dies der Fall sein, wenn geeignete Maassnahmen getroffen würden, die Schienen von Anfang an frei zu halten und es nicht erst zur Vereisung kommen zu lassen oder, sollte diese dennoch eintreten, Materialien und Arbeitskräfte zu ihrer rechtzeitigen und schnellen Beseitigung in Bereitschaft zu halten. Wie übrigens bei Vereisung der Schienen der Oberleitungsbetrieb vor sich gehen soll, bleibt Geheimnis seiner begeisterten Freunde. Ferner wird in den Zeitungsnotizen behauptet, die Betriebsstörungen und Unglücksfälle auf den Strecken mit Accumulatorenbetrieb seien ungleich zahlreicher als auf denen mit Oberleitung. Wir fragen dazu: wer hat eine zuverlässige Statistik darüber aufgestellt? Dass die vorgekommenen Betriebsstörungen in vielen Fällen nicht auf das System als solches, sondern auf die mangelhafte Berechnung der Batterien zurückzuführen sind, haben wir unseren Lesern bereits ausführlicher dargelegt. Auch haben wir bereits genugsam von Betriebsstörungen beim Oberleitungsbetrieb gehört, so dass also dieser Vorwurf, der den Accumulatorenwagen gemacht wird, nicht ohne weiteres stichhaltig ist. Unglücksfälle sind bei Oberleitungsbetrieb leichter denkbar als bei dem Accumulatorensystem.

Die Behauptung in den Artikeln der Tagespresse, dass die Accumulatoren in Bezug auf Kraftentwicklung weit hinter Ober- und Unterleitung zurückstehen, erscheint auf oberflächlichen Blick zuerst in vollem Umfange wahr. Man wird sie aber sehr einschränken müssen, wenn man die Verluste an Energie, die man in den Accumulatoren zwischen Ladung und Entladung erleidet, mit denen vergleicht, die in den langen Leitungen und in der Erde eintreten. Der Vorwurf, dass die Ladung der Accumulatoren für einen energischen Betrieb zu oft erneuert werden müsse, will gar nichts besagen. Man wähle eine Batterie von genügender Kapacität, die auch bei ungünstigeren Verhältnissen, als sie gewöhnlich vorliegen, ausreicht, und sie wird ihre Schuldigkeit im Strassenbahnverkehr eben so gut thun wie bei manchem andern forcierten Betriebe. Die technischen Schwierigkeiten der Ladung von Accumulatoren aus der Oberleitung hat man anderwärts glücklich überwunden. Sollte es in Berlin nicht auch möglich sein?

Wenn angegeben wird, dass die Accumulatoren noch so schwer sind, dass sie häufig das Obergestell des Wagens beschädigen, so wird damit nur dem Wagenbauer, nicht dem Accumulatorenfabrikanten ein Vorwurf gemacht. Elektrische Kraftwagen, die nicht auf Schienen laufen, weiss man ganz gut so zu konstruieren, dass ihr Gestell nicht wesentlich leidet. Man hat sie mit Vorteil schon für die schwersten Lasten gebaut. Und welche Wege müssen sie zum Teil passieren gegenüber dem glatten Schienenstrang! Es ist uns wohl bewusst, dass die Strassenbahnwagen nicht so sehr durch das Gewicht wie durch den grossenteils unzweckmässigen Einbau der Accumulatoren leiden.

Dass die Accumulatoren feuergefährlich und durch die Säureausdünstungen gesundheitsschädlich sind, ist dem Laien durch beunruhigende Zeitungsnachrichten allmälich eingeflösst worden und wird jetzt als Schlusstrumpf ausgespielt. Wie wenig Feuersgefahr bei zweckmässigem Einbau einer Traktions-Accumulatorenbatterie vorhanden ist, hat erst kürzlich noch ein Artikel in unserem letzten Heft gezeigt. Und frägst du den Laien, was er von der Feuergefährlichkeit der Accumobilen halte, so wird er dich sicherlich verwundert ansehen und dann erstaunt sagen, er hätte noch nichts davon gelesen.

Die Gefahr besteht ja bei unsachgemässem Einbau der Zellen viel mehr, man bauscht sie aber nicht auf; sondern giebt sich Mühe, sie zu vermeiden. Und nun die Gesundheitsschädlichkeit! Was diese

Digitized by Google

betrifft, können wir nur das schon bei früheren Gelegenheiten Gesagte wiederholen: Mag die Verkehrsgesellschaft, die nicht einmal die einfachen Vorrichtungen zur Abführung der Säuredämpfe anbringen will, dafür haftbar gemacht werden, dass durch ihre Fahrlässigkeit Gesundheitsschädigungen des Publikums eintreten.

Wie wir in diesem Hefte an anderer Stelle die Frage nach der Berechtigung der Abschaffung des Accumulatorenbetriebs in objektiver Weise weiter prüfen, und wie wir es auch noch später thun werden, fordern wir die prinzipiellen Gegner des Accumulatorenbetriebs auf, auch ihre Gründe in sachgemässer Weise vorzubringen, wozu wir Ihnen gern die Spalten unseres Blattes öffnen. Wir müssen es aber sehr bedauern, dass in den Tageszeitungen eine vielleicht in anderer Hinsicht zu verteidigende so einschneidende Maassnahme, wie die Abschaffung des Accumulatorenbetriebs in Berlin, durch so schwache Argumente, durch Scheingründe und durch leicht irreführende Behauptungen zu stützen versucht worden ist.

ZUR ABSCHAFFUNG DES ACCUMULATORENBETRIEBES IN BERLIN.

Von Ingenieur *Johannes Zacharias.*

Die Tageszeitungen brachten kürzlich mehrfache längere Artikel, die darin gipfelten, dass der Accumulatorenbetrieb sich für die Bewältigung eines so starken Verkehrs auf den Strassenbahnen, wie ihn die Reichshauptstadt aufweist, überhaupt nicht eignet. Alle eingeholten Gutachten sollen sich übereinstimmend dahin ausgesprochen haben, dass nach dem heutigen Stande der Technik der Accumulatorenbetrieb noch sehr grosse Unvollkommenheiten aufweist und sowohl im Interesse der Betriebssicherheit als der Sicherheit des Publikums erheblichen Bedenken unterliegt. Es wurde ferner ausgeführt, dass die Accumulatoren in Bezug auf Kraftentwicklung weit hinter Ober- und Unterleitung zurückständen, und dass das Laden aus der Oberleitung beträchtliche technische Schwierigkeiten mache. Des weiteren wurde darauf hingewiesen, dass die Accumulatoren selbst noch so schwer sind, dass sie das Gewicht des Wagens in sehr unerwünschter Weise erhöhen, häufig genug das Obergestell des Wagens beschädigen und dadurch, abgesehen von der übermässigen Abnutzung des rollenden Materials, Betriebsstörungen zur Folge haben. Endlich hiess es, die Accumulatoren seien sogar in beträchtlichem Maasse feuergefährlich und im Winter, wenn die Wagen geschlossen sind, infolge der Säureentwicklung für das fahrende Publikum nicht nur lästig, sondern auch gesundheitsgefährlich. Infolgedessen werden die meisten jetzt mit Accumulatoren betriebenen Strecken demnächst allmählich Oberleitungsbetrieb erhalten, nur in Ausnahmefällen, auf kurzen Strecken, wo zwingende verkehrspolizeiliche oder ästhetische Rücksichten den Oberleitungsbetrieb verbieten, soll Unterleitungsbetrieb eintreten.

Zur Zeit sind 321 Motorwagen mit Accumulatorenbatterien versehen, deren Batterien allein $2\frac{1}{2}$ Millionen Mark kosten und bald nur noch den Wert von altem Metall besitzen werden. Das Gewicht der hiesigen vierachsigen Motorwagen beträgt 300 bis 320 Centner inkl. 60 Centner für die Batterie. Die Leipziger Strasse wird oberirdische Leitung erhalten, während der Potsdamer Platz und die Überschreitung der Linden am Opernhause und einige wenige andere Punkte Unterleitung haben sollen.

Unter der Voraussetzung, dass vorstehend wiedergegebene Angaben der Zeitungen vollkommen den Thatsachen entsprechen, wollen wir im folgenden auch einmal vom accumulatorentechnischen Standpunkt aus die Frage beleuchten.

Dass der Accumulatorenbetrieb hohe Anschaffungs- und Betriebskosten verlangt, und dass er ein mehr geschultes, technisches Personal erfordert als der frühere Pferdebetrieb, ist unbestritten, ebenso, dass die Accumulatoren leider heute noch ein bedeutendes Gewicht haben. Hierin muss man also den Ausführungen der Zeitungen vollständig beipflichten. Es sind dies aber Thatsachen, die von vornherein bekannt waren. Was eine Batterie kostet, was sie wiegt, und wie sich der Betrieb gestaltet, war längst vor Einführung des gemischten Betriebes in Berlin anderweitig erprobt und vollkommen bekannt. Man wusste ganz genau, wie schwer eine solche Batterie ist, wie oft sie geladen werden muss, man wusste ferner auch, dass eine solche Batterie etwa 40 bis

43 000 Wagenkilometer leisten kann und alsdann die positiven Platten grösstenteils ausgewechselt werden müssen, während die negativen Platten event. schon früher zu ersetzen seien.

Es ist auch ferner in dieser Zeitschrift in Nr. 6 vom 15. März über die „Störungen im Berliner Strassenbahnbetriebe" auf die Schwierigkeiten hingewiesen worden, die sich im Winter gezeigt haben; und Herr Eisenbahndirektor Bork hat am 10. April d. J. im „Verein für Eisenbahnkunde" hierüber gleichfalls einige Mitteilungen gemacht. Er führte unter anderm aus, dass der Arbeitsverbrauch im Winter bei Schneefall gegen die Sommermonate mindestens das Dreifache beträgt, besonders wenn Eisbildungen und Schneeablagerungen in den Spurrinnen auf den Schienenköpfen vorhanden sind, so dass die Triebräder der Motorachsen nicht nur rollen, sondern auch gleichzeitig gleiten, wodurch der Weg, den der Wagen zurücklegt, kleiner ist als der Umfang der Triebräder, und daraus folgt, dass durch das Gleiten der Triebräder bedeutende Arbeit für die Beförderung des Wagens nutzlos verloren geht, so dass vielfach vorzeitige Erschöpfung von Accumulatorenbatterien auf diesen Umstand zurückzuführen sei. Ferner wurde darauf hingewiesen, dass bei ungünstiger Witterung mehrfaches Halten erforderlich sei, selbst ausserhalb der Haltestellen, und dass infolgedessen durch das öftere Anfahren grösserer Stromverbrauch und bedeutender Mehraufwand an Arbeit erforderlich ist. Des weiteren würde der Spannungsabfall in der Oberleitung, wenn eine Reihe von Wagen durch irgend einen Umstand genötigt ist, an einer Stelle dicht beisammen still zu stehen und dann anzufahren, so erheblich vermindert, dass Stromübergang aus der Batterie nach der Oberleitung hin möglich sei; auf diese Weise würden die Batterien auf den Ladestrecken nicht geladen, sondern entladen.

Bezüglich der Spannungsschwankungen im Betriebe der Berliner Strassenbahn sind vielfach Unterschiede bis zu 100 Volt beobachtet worden, so dass es natürlich zu Zeiten unmöglich war, die Batterien während der Fahrt an solchen Stellen zu laden. Da man bisher keine brauchbaren Instrumente für die Beobachtung von Stromstärke und Spannung in dem Wagen angebracht hat, so ist natürlich der Wagenführer nicht im stande zu ermitteln, ob er thatsächlich auf der Ladestrecke auch ladet, und so ist es vorgekommen, dass eine Batterie, statt geladen zu werden, sich entlud und gewissermaassen als Pufferbatterie für den Betrieb der anderen Wagen mit Oberleitung diente. Besonders auf den entfernt gelegenen Vorortstrecken bezw. Aussenstrecken und in den entfernt gelegenen Depots sind oft bedeutende Spannungsschwankungen aufgetreten, die selbst nach Rückkehr der Wagen in der Nacht ein Aufladen der Batterien zur Unmöglichkeit machten. Diese Thatsachen zeugen jedoch nicht von der Unbrauchbarkeit der Accumulatoren, sondern von der Schwierigkeit im allgemeinen, ein Leitungsnetz für solch einen grossen ausgedehnten Betrieb von vornherein richtig zu berechnen und zu bemessen. Nachdem man nun an geeigneten Punkten neue Speisepunkte angelegt hat, sind die Übelstände zwar verringert worden, aber noch nicht vollkommen beseitigt, und nach Erfahrungen, die Verfasser anderwärts gemacht hat, werden sie auch nicht eher beseitigt werden, als bis man an den Endpunkten Fernpufferbatterien aufgestellt haben wird, die so stark auftretende Schwankungen beseitigen. Es ist ferner vorgekommen, dass nicht nur die normale Spannung ganz bedeutend unterschritten, sondern auch erheblich überschritten wurde. Während man im allgemeinen bei 500 Volt Normalspannung nur 30—50 Volt Schwankungen zulassen darf, um einen regelrechten Betrieb zu erzielen, sind hier Schwankungen zwischen 400—600 Volt beobachtet worden, und es ist ja dann natürlich, dass bei so unregelmässiger Kraft ein regulärer Betrieb nicht aufrecht erhalten werden kann. Wenn nun obendrein noch bei diesen ungünstigen Spannungsverhältnissen Betriebsstockungen eintreten, so sind eben die schwersten Betriebsstörungen unausbleiblich, und ist es ganz sicher, dass wir sie in dem nächsten Winter gerade so erleben werden wie in dem vergangenen.

Vergleicht man unsere Ausführungen in Nr. 6 dieser Zeitschrift und die vorstehenden Erörterungen des Herrn Eisenbahndirektors Bork mit den Erörterungen der Tageszeitungen, so muss man sich sagen, dass der Accumulator als solcher in keiner Weise schuld an den Übelständen ist.

Die Einführung der Oberleitung auf den bisher automobil befahrenen Strecken wird der Kalamität bei Schneefällen eben so wenig abhelfen. Denn wenn die Räder beim Accumulatorenbetrieb auf den Schienen gleiten, so verbraucht man zwar mehr Kraft, kommt aber vorwärts; verlieren aber die Räder besonders bei Eisbildung beim Oberleitungsbetrieb den Kontakt mit den Schienen, so hört jede Bewegung des Wagens auf, und die Betriebsstörung

Digitized by Google

ist da, wenn auch die angeblichen Hauptschuldner, die Accumulatoren, verschwunden sind.

Vom Standpunkt der Grossen Berliner Strassenbahn aus finden wir es ganz begreiflich, wenn diese mit allen ihr zu Gebote stehenden Mitteln bestrebt ist, den teuren und ihr lästigen Accumulatorenbetrieb abzuschaffen. Denn der Accumulator verlangt viel intelligenteres und aufmerksameres Betriebspersonal als der frühere Pferdebetrieb; und die oft genug vorkommenden Unglücksfälle bezeugen ja genugsam, dass das Personal noch nicht den Anforderungen gewachsen ist. Es scheint demnach, dass man insofern einen grossen Fehler begangen hat, als plötzlich auf den meisten Strecken ohne genügende Vorbereitung und Schulung des Personals elektrischer Betrieb eingerichtet wurde, und dass die Übelstände sich um so mehr gezeigt haben, als der gegen den Oberleitungsbetrieb noch schwierigere Accumulatorenbetrieb auch in grosser Ausdehnung zur Anwendung kam.

Dass der Accumulator durchaus geeignet ist, selbst in grossem Betriebe seinen Dienst zu thun, zeigt die Hannoversche Strassenbahn. Diese hat auch allerdings die Sache in ganz anderer Weise angefasst. Sie hat nicht allein mit vollem Verständnis und voller Sorgfalt sich diesen neuartigen Betrieb zu eigen gemacht, sondern sie ist so weit gegangen, eine eigene Accumulatorenfabrik einzurichten, in der sie selbst die Platten erzeugt, während man hier in Berlin den Accumulatorenfabriken die grössten Schwierigkeiten gemacht hat und von ihnen verlangte, dass sie ganz allein womöglich den Accumulatorenbetrieb aufrecht erhalten sollten.

Aus den Tagesnachrichten geht nicht unzweideutig hervor, ob man, ehe man dem Drängen der hiesigen Strassenbahngesellschaft nachgab und die Abschaffung des Accumulatorenbetriebes genehmigte, wiederholt und systematisch die Verhältnisse eingehend studiert hat; und wenn, ob man hierzu die geeigneten Personen ausgewählt, oder ob man sich zum mindesten nicht sehr übereilt hat. Wenn die Anschaffung der Accumulatoren und der Betrieb teuer und die Schulung des Betriebspersonals mühsam ist, so folgt noch nicht daraus, dass man ohne weiteres den Accumulatorenbetrieb abschaffen muss, ohne Gewähr dafür, dass die Übelstände vollständig beseitigt werden, und wir wollen hoffen und wünschen, dass hierin noch nicht das letzte Wort gesprochen ist.

Man macht zwar geltend, dass ja in der Leipziger Strasse bereits verschiedene elektrische Leitungen quer über die Strasse gehen, die zur Bogenlichtbeleuchtung dienen. Es ist das jedoch nicht zu vergleichen mit einer die ganze Strasse verunzierenden Oberleitung. Die Bogenlichtbeleuchtung erfordert hin und wieder sehr hoch oben angebrachte, einzelne Leitungen, während die Strassenbahnoberleitung alle 40 m einen Tragedraht und der ganzen Länge nach zwei Fahrdrähte 6 m über Pflaster hat. Bekanntlich hat die Polizeibehörde mit Rücksicht auf die Feuerwehr jegliche elektrischen Leitungen verboten, die über 30 cm von den Häuserfronten vorspringen, und sie hat ferner blanke elektrische Starkstromleitungen an den Gebäuden aus gleichem Grunde überhaupt untersagt. Des Ferneren ist bekannt, dass in der Stadt New York sehr viel Unglücksfälle vorgekommen sind und schliesslich die Oberleitungen im ganzen Stadtgebiet beseitigt werden mussten. Wenn trotzdem in hiesiger Residenzstadt durchgängig die Oberleitung gestattet werden soll, so würde hierin eine grosse Gefahr bestehen, die man nicht eher sehen, begreifen und beseitigen wird, bis auch hier erhebliche Unglücksfälle vorgekommen sein werden.

Die hiesigen Oberleitungen sind ja wahrscheinlicherweise viel sorgfältiger ausgeführt, als man in Nordamerika zu installieren pflegt; sie sind aber auch noch verhältnismässig jung, und erst die nächsten zwei, drei Winter, nachdem die Leitungen stark abgenutzt sein werden, sollen zeigen, ob sie dem Sturm und dem Eis genügend Widerstand leisten. Es sind ja auch hier schon bereits einige Unglücksfälle durch den Bruch von Oberleitungen vorgekommen, und man wird, wie es so oft geschieht, erst den Brunnen zudecken, wenn das Kind ertrunken ist. Wir hoffen also, dass man sich die Sache noch einmal überlegen wird, oder dass die Berichte in den Tageszeitungen den thatsächlichen Maassnahmen nicht entsprochen haben.

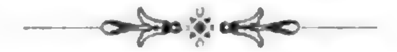
Ist man gewillt, den Accumulatorenbetrieb abzuschaffen, so sollte man mindestens doch die Ausdehnung von Oberleitungen durchaus verhindern und auf den bisher automobil befahrenen Strecken Unterleitungen anwenden, die sich ja in verschiedenen Orten auch bereits nach verschiedenen Konstruktionen mehrfach bewährt haben. Es wäre dann wenigstens alles geschehen, was im beiderseitigen Interesse nur geschehen konnte. Allerdings kostet das Kilometer ca. 100000 bis 120000 Mk., während das Kilometer oberirdische Leitung sich nur auf etwa 20000 bis 25000 Mk. stellt. Aber

Digitized by Google

bei dergleichen Maassnahmen stehen doch die Interessen der Allgemeinheit höher als diejenigen einer einzigen Betriebsgesellschaft.

Was nun die weiteren Ausführungen bezüglich der Beschädigungen der Wagen durch Säure, die Belästigung der Passagiere durch Säuredämpfe anbetrifft, so sind das ganz nebensächliche Umstände, die sich infolge der gemachten Erfahrungen und Verbesserungen durchaus beseitigen lassen. Es ist ja ganz klar, wenn man einen etwas umständlichen und komplizierten Betrieb auf so grossen Maassstab überträgt, so muss man zunächst von neuem Erfahrungen sammeln, um allen Anforderungen gewachsen zu sein. Man hatte bisher noch keine Erfahrungen, so grosse und schwere Batterien in einem so schwierigen Betriebe zu handhaben. Der Einbau der Batterien unter den Wagensitzen war noch unvollkommen, und die Abführung der Säuredämpfe war verfehlt. Beides hat man inzwischen in wenigen Wagen bereits vollkommen beseitigt. Während früher beim Fahren die Luft an dem ersten Abführungsrohr einströmte, sich im Batterieraum komprimierte, und hinten wieder ausströmte, hat man jetzt den Batterieraum in zwei Hälften geteilt und den Abführungsrohren hinten und vorn Saugeköpfe gegeben, so dass die Luft nicht mehr komprimiert und die Säure nicht mehr in das Wageninnere getrieben wird, sondern aus beiden Batterieabteilen unter jedem Sitz ein Absaugen der Dämpfe stattfindet. Ebenso hat man Vorkehrungen getroffen, dass die etwa aus den Zellen auslaufende Säure sich in ca. 4 bis 6 Abteilungen sammelt und in deren Mitte durch Isoliertrichter nach aussen abgeführt wird, so dass eine Beschädigung der Holzteile des Wagenkastens nicht mehr eintreten kann. Es ist also in keiner Weise einzusehen, dass auch in dieser Beziehung die in den Zeitungen angedeuteten Maassnahmen durchaus notwendig waren.

Die Bemerkung, dass die Wagenbatterien auch feuergefährlich seien, zeigt recht deutlich, welche Tendenz oben erwähnten Tagesnachrichten zu Grunde liegt.



Rundschau über Wissenschaft und Technik der galvanischen Elemente und Accumulatoren.

Zur Thermodynamik der Normalelemente. Nach Ernst Cohen sind die Auffassungen, die bis dahin über den Reaktionsmechanismus der Normalelemente galten, unrichtig, da die vorhandenen Phasen der Systeme, die sich in den Ketten an den Umwandlungen beteiligen, nicht in zutreffender Weise berücksichtigt worden sind. Die Vorstellung der Wirkung des Clarknormalelements durch die Gleichung $Zn + Hg_2 SO_4 \rightleftarrows 2 Hg + Zn SO_4$ ist durch folgende zu ersetzen:

$$Zn + \frac{7}{A-7}(Zn SO_4 \cdot A H_2O) + Hg_2 SO_4 \rightleftarrows 2 Hg + \frac{A}{A-7} Zn SO_4 \cdot 7 H_2O$$ und $$Zn + \frac{6}{a-6}(Zn SO_4 \cdot a H_2O) + Hg_2 SO_4 \rightleftarrows 2 Hg + \frac{a}{a-6} Zn SO_4 \cdot 6 H_2O,$$

wo A und a die Anzahl Molekeln Wasser bedeutet, die bei der Temperatur, bei der sich das Element befindet, neben einer Molekel $Zn SO_4$ sich in der gesättigten Lösung des Elements befindet. Es ist nachgewiesen worden, dass Berechnungen, die unter Zugrundelegung der früheren Auffassung ausgeführt wurden, zu gänzlich falschen Resultaten führen. Nach den hier gegebenen Gleichungen des Reaktionsmechanismus berechnet sich E_c aus der Gibbs-v. Helmholtzschen Gleichung für die beiden Ketten zu 81127 und 75159 Kal., während die elektrischen Messungen von Kahle, Jaeger, Wachsmuth, Callendar und Barnes 81490 und 75677 Kal. ergaben. (Zeitschr. f. physikal. Chem. 1900, Bd. 34, S. 62.)

Über den inneren Widerstand des Weston-Elementes. Für den Versand bestimmte Normalelemente haben nach Ignaz Klemenčič stets einen ziemlich beträchtlichen inneren Widerstand. Bleibt er mit der Zeit konstant, so ist dies nicht allzu wesentlich. In dieser Beziehung ist vollkommener als das Clark-Element das Cadmiumelement der Firma The European Weston Electrical Co. Zwei im Oktober 1898 von der Firma bezogene Elemente W_{75} und W_{64} gaben zu den beigefügten Zeiten und bei den Temperaturen T folgende innere Widerstände r:

Datum	r Ohm		T
	W_{64}	W_{75}	
17. 10. 1898 . . .	162	—	—
1. 11. 1898 . . .	161	159	16,5
26. 12. 1898 . . .	158	153	17,0
22. 2. 1899 . . .	150	147	19,0
13. 11. 1899 . . .	159	152	19,5
7. 2. 1900 . . .	177	169	16,4

In Abhängigkeit von der Temperatur gab W_{64}:
23. Febr. 9 Uhr — Min. Vorm. $T = 16,1^0$ $r = 162$ O.
23. „ 6 „ 30 „ Nachm. $T = 26,6^0$ $r = 120$ O.
24. „ 9 „ — „ Vorm. $T = 16,4^0$ $r = 160$ O.

Digitized by Google

Mithin ist der Temperaturcoëfficient 0,025. Der Widerstand kehrt nach der Erwärmung wieder auf den früheren Wert zurück. Bei H-förmigen, nach den Vorschriften der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt hergestellten Weston- und Clark-Elementen wuchs in 1,5 Jahren der innere Widerstand wesentlich mehr als bei den beiden Weston-Elementen W_{73} und W_{64}. (Annal. der Physik 1900, Bd. 2, S. 848.)

Bei dem **elektrischen Element** von Charles Edouard O'Keenan, bei dem der Luftsauerstoff als Depolarisator wirkt, sollen die Materialkosten genau die theoretischen sein. Fig. 556 giebt einen nahe dem oberen Ende des Elements genommenen Horizontalschnitt, Fig. 557 einen Vertikalschnitt nach Linie *C D* von Fig. 556 und Fig. 558 nach Linie *E F* von Fig. 556. An den Enden des verzinnten Behälters *S* sind Holzstücke *K L* befestigt. Sie haben in der Mitte, bei *k l*, Rinnen zur Aufnahme der Bleiplatte *M*, die positive Elektrode in ihren Seitenkanten *k' k' l' l'* solche für die Zink-

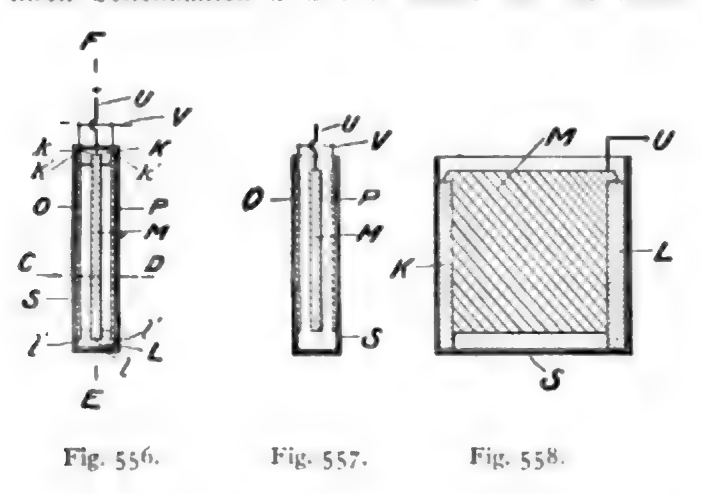


Fig. 556. Fig. 557. Fig. 558.

platten *O* und *P*, die in Kontakt mit den Zinnwänden sind, ohne dass merkbare Lokalaktion auftritt. Hierdurch soll die Oxydation des Gefässmetalls verhütet werden. *U* und *V* sind die nach den positiven und negativen Elektroden führenden Drähte. Setzt man eine geladene Bleischwammplatte der Luft aus, so erhitzt sie sich unter Bildung von Bleisuboxyd. Kommt sie dann einige Stunden in verdünnte Schwefelsäure, so bildet sich Blei und Bleioxyd, welch letzteres in Bleisulfat übergeht: $Pb_2O + H_2SO_4 = Pb + PbSO_4 + H_2O$. Nach dem Auswaschen der Schwefelsäure hat man also eine Blei: Bleisulfat-Elektrode. Diese wird in Zinksulfatlösung metallischem Zink gegenüber gesetzt. Bei der Entladung spielt sich dann folgender Vorgang ab: $Pb + PbSO_4 + (ZnSO_4 + H_2O) + Zn = 2\,Pb + (2\,ZnSO_4 + H_2O)$. Lässt der Strom nach, so wird die positive Elektrode der Luft ausgesetzt, in Schwefelsäure gebracht und ist dann wieder gebrauchsfertig. Von Becquerels und anderen Bleisulfatelementen soll sich das vorliegende durch vollkommenere Depolarisation und durch geringeren inneren Widerstand, der durch die Zwischenlagerung von Blei zwischen das Sulfat erreicht wird, unterscheiden. Das Gefäss kann aus irgend einem anderen Material hergestellt sein. Die Zinksulfatlösung wird auf der richtigen Konzentration durch Zugabe von Wasser beim Arbeiten des Elements erhalten. Das Zink kann, braucht aber nicht amalgamiert zu sein. (Amer. P. 655368 vom 30. Dezember 1897.)

Galvanisches Element. Eugene M. Fishell beschreibt ein poröses Kohlengefäss *A* (Fig. 559 senkrechter Schnitt durch das Element, Fig. 560 Querschnitt) von grosser Oberfläche und kompakter Form. Es hat doppelte Wandungen a^1 und a^2, zwischen die der durch einen Pflock *C* gehaltene Depolarisator *G* gebracht wird. Die Aussenwand a^1 ist mit einem Flantsch a^3 versehen, an dem die Kohle auf dem Gefäss *B* aufgehängt wird. Das obere Ende *a* des Kohlenbechers setzt sich in einen Ansatz a^4 fort, der die Klemmschraube *E* aufnimmt. Durch den Teil a^6, in dem die Wandungen a^1 und a^2 zusammenlaufen, geht eine senkrechte Öffnung a^5, die die innere Bohrung a^9 mit dem Aussenraum verbindet und dem Elektrolyten freie Zirkulation gestattet. Durch das Loch a^7, das konzentrisch zur Bohrung a^9, aber schmaler ist, geht der durch *F* isolierte Zinkstab *D* mit Auflagering *d* und Klemme d^1. Von der Höhlung aus sind durch die Kohle Gasauslässe a^8 geführt. (Amer. P. 655968 vom 20. Jan. 1900; übertragen auf The National Carbon Company; Patentschrift mit 3 Figuren.)

Vorrichtung zum Verweben von Bleidrähten als Kette mit beliebigem Material als Schuss. Wollte man die Bleidrähte von einer gemeinschaftlichen Walze, dem Garn- oder Kettenbaum, auf die sie vorher aufgewickelt worden sind, über den Webstuhl führen, so würden sich die zu einer Kette vereinigten Bleidrähte ineinander eindrücken. Infolgedessen würden sie sich gegenseitig verklemmen, sich nicht gleichmässig wieder von der Walze abwickeln, vielmehr bei einem solchen Versuche zum grossen Teil sofort abreissen. Die Bleidrähte sind eben nicht elastisch und besitzen auch eine zu geringe Festigkeit. Der Versuch, sie auf den Webstuhl in der bisher üblichen Weise aufzuspannen und zu verweben, muss deshalb scheitern. Robert Jakob Gülcher verwendet deshalb an Stelle des Garn- oder Kettenbaumes eine mit Rillen bezw. Ringnuten versehene Walze, über welche die von besonderen Spulen sich einzeln abwickelnden Bleidrähte geführt werden. Dabei ist die Anordnung so getroffen, dass sich die Bleidrähte in die Rillen einlegen, also sich nicht gegen die Walze verschieben können. Fig. 561 zeigt schematisch einen mit der neuen Vorrichtung ausgestatteten Webstuhl und Fig. 562 die zum Festhalten der Kette dienende Walze teils in der Ansicht, teils im Schnitt in vergrössertem Maassstabe. Hierbei sind bei einigen Rillen die darin befindlichen Bleidrähte im Querschnitt angedeutet worden. Der neue Web-

Digitized by Google

stuhl unterscheidet sich von den bisher üblichen im wesentlichen dadurch, dass an Stelle des Garn- oder Kettenbaumes eine mit Ringnuten oder Rillen ausgestattete Walze *a* und an Stelle des sonst üblichen Streichbaumes eine glatte Walze *b* getreten ist. Die Walze *a* ruht mit ihren Drehzapfen in festen Lagern des Webstuhls. Die senkrecht zur Längsachse und parallel zu einander verlaufenden Rillen haben spitzwinkligen Querschnitt (Fig. 562) und sind in solchen Abständen voneinander angebracht, in denen die Bleidrähte als Kette verwendet werden sollen. Die glatte Walze *b* greift mit ihren Drehzapfen in zwei ist in der üblichen Weise mit einer Bremse ausgestattet, die bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel durch ein Seil gebildet wird. Dieses Seil ist an einem Ende am Webstuhlgestell befestigt, ein oder mehrere Male um die Walze *a* oder eine mit ihr verbundene Scheibe geschlungen und am anderen Ende durch ein Gewicht *l* belastet. Die von den Spulen *e* kommenden, durch die Führungsösen hindurchgehenden Bleidrähte werden einzeln in je eine Rille der Walze *a* eingezogen und in der aus der Zeichnung ersichtlichen Weise über die glatte Walze *b* geführt. Die Drähte gehen dann in der üblichen

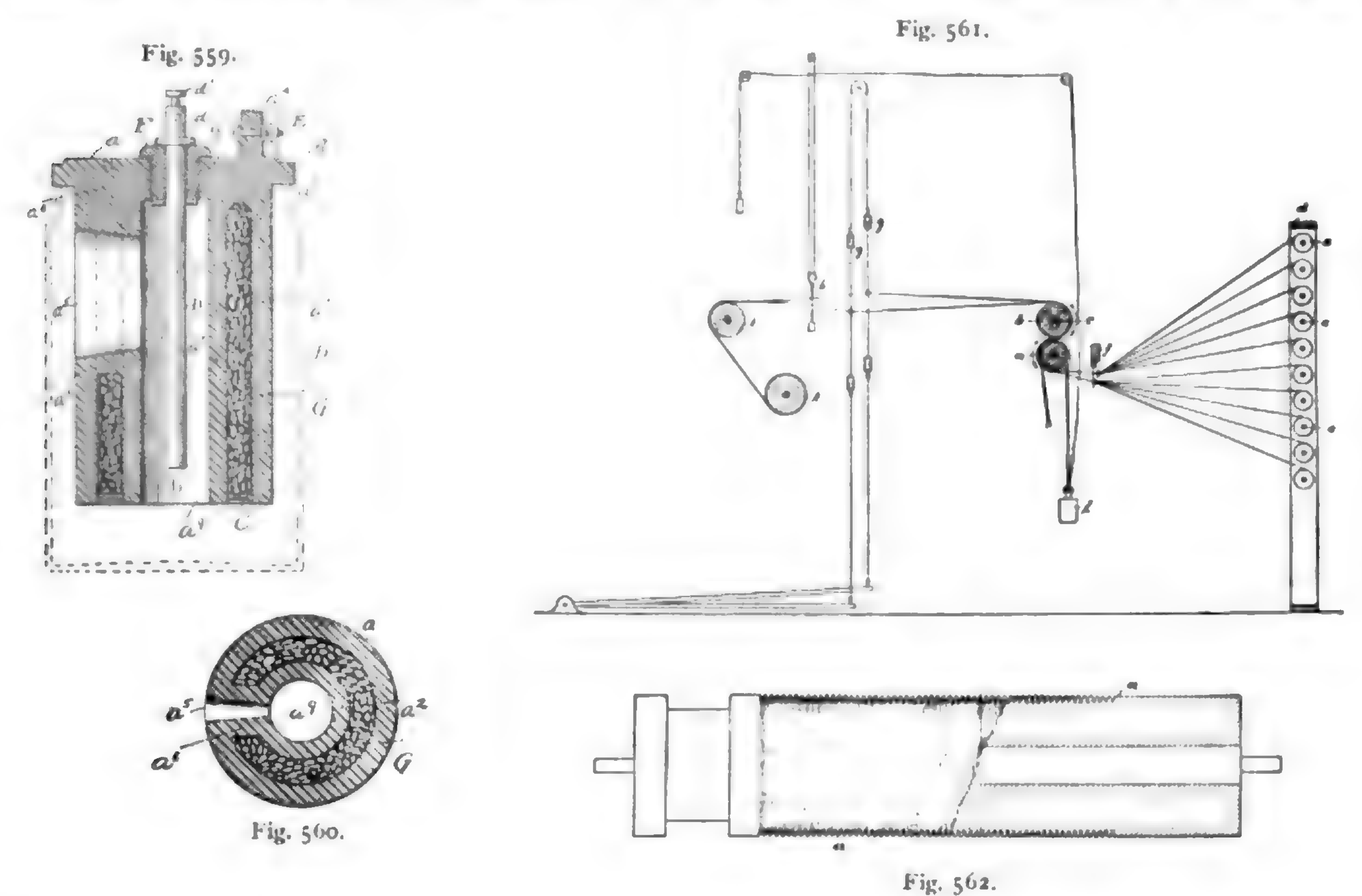


Fig. 559. Fig. 560. Fig. 561. Fig. 562.

senkrechte am Webstuhle befestigte Schlitzlager *c*, so dass die Walze *b* sich in senkrechter Richtung um einen gewissen Betrag verschieben kann und mit ihrem Gewicht auf der Walze *a* ruht. Zufolge dieser Anordnung wird bei einer Drehung der Walze *a* die Walze *b* durch Reibung mitgenommen und in entgegengesetzter Richtung gedreht. Die Bleidrähte gelangen zu der Walze *a* von einem in bekannter Weise eingerichteten Spulengestell *d*, auf dem so viele Spulen *e* um je eine wagerechte Achse leicht drehbar angebracht sind, als Bleidrähte verwendet werden sollen. Da somit auf jeder Spule *e* nur ein einziger Bleidraht aufgewickelt ist, so lässt er sich leicht abwickeln. Zwischen dem Spulengestelle *d* und der Walze *a* ist eine Leiste *f* am Webstuhl angebracht und in bekannter Weise mit Führungsösen ausgestattet. Letztere sind in den der Entfernung der Rillen der Walze *a* entsprechenden Abständen angeordnet und stehen den genannten Rillen gegenüber. Die Walze *a* Weise durch die Ösen der Schäfte *g*, dann durch das Rietblatt der Lade *h* und über den Brustbaum *i* zum Warenbaum *k*. Da die Bleidrähte ungefähr den halben Umfang der Walze *a* umfassen und sich in den spitzwinkligen Rillen der Walze nach Art des Seiles in einer Seilscheibe festklemmen, so werden die Bleidrähte durch den Warenbaum *k* gespannt, so lange die Bremse der Walze *a* belastet ist. Weil nun jeder einzelne Draht in seiner Führungsrille festgehalten wird, so ist ein gegenseitiges Verklemmen ausgeschlossen. Dabei lassen sich die Bleidrähte auch leicht nachziehen, ohne abzureissen. Zu diesem Zwecke entlastet man die Bremse durch Anheben des Gewichts *l*, sobald ein Stück fertiges Gewebe auf den Warenbaum *k* aufgewickelt werden soll. Die Bleidrähte wickeln sich von den einzelnen Spulen *e* gleichmässig und ohne störenden Widerstand ab, wobei sie durch ihre Reibung in den Rillen der Walze *a* letztere in der Richtung des Pfeiles drehen. Die

Digitized by Google

beschriebene Vorrichtung eignet sich besonders zur Herstellung von Geweben, bei denen Bleidrähte als Kette und lose Glaswolle als Schuss verwendet werden, wie sie beispielsweise zur Herstellung von Trägern der wirksamen Masse von elektrischen Stromsammlern benutzt werden. (D. P. 112704 vom 27. Okt. 1899; Kl. 86c.)

Die Sammlerelektrode von Edwin Lyman Lobdell besitzt einen Masseträger, der aus einer Metallplatte dadurch hergestellt wird, dass letztere behufs Ausschneidens von umbiegbaren Lappen aus der Platte in bekannter Weise mit übereinander liegenden Reihen von Löchern und mit von diesen ausgehenden Einschnitten versehen wird, die durch genügend breite, nicht eingeschnittene und unter

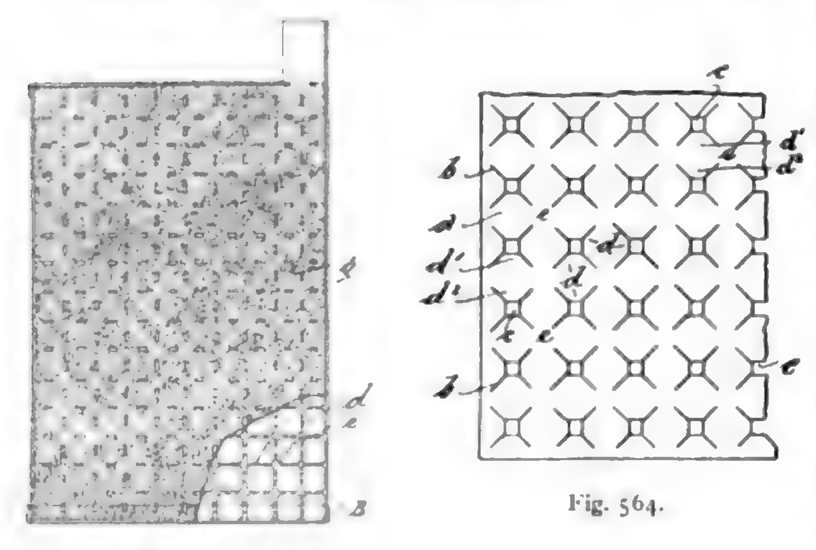


Fig. 563.

Fig. 564.

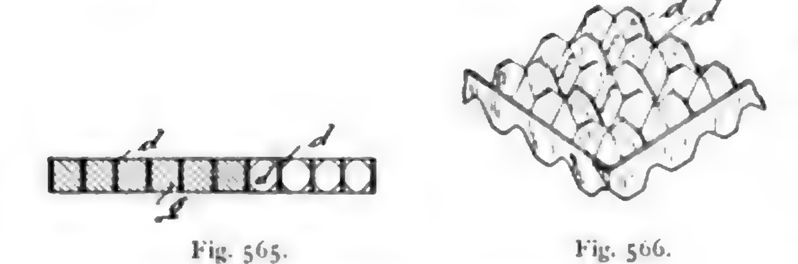


Fig. 565.

Fig. 566.

sich zusammenhängende Plattenstreifen voneinander getrennt sind. Gegenüber bekannten Ausführungen dieser Art[1]) unterscheidet sich die vorliegende Elektrode dadurch, dass durch geeignete Gestaltung der Lappen und geeignete Wahl der Breite der die Lappen miteinander verbindenden, nicht eingeschnittenen Plattenstreifen, wie auch durch die Art des Umbiegens der Lappen ein besseres Tragen der wirksamen Masse durch den Masseträger und grössere Sicherheit gegen das Abfallen der Masse beim Werfen der Elektrodenplatte erzielt werden. Von den Abbildungen zeigt Fig. 563 eine fertige Elektrode, deren rechte untere Ecke von Masse befreit ist, Fig. 564 die entsprechend eingeschnittene Bleiplatte, Fig. 565 einen Querschnitt nach der Linie *A-B* der Fig. 563 und Fig. 566 einen Teil der zur Aufnahme der Masse vorbereiteten Platte. In eine Platte *a* aus Walzblei werden radiale Einschnitte *b* und Ausschnitte *c* so gestanzt, dass die Einschnitte benachbarter Lochreihen durch schmale, nicht durchschnittene Plattenstreifen *e* getrennt sind. Darauf werden die Lappen abwechselnd nach beiden Seiten nach aussen gebogen, indem der Plattenstreifen *d*, durch den sie zusammenhängen, eine Verdrehung von 90° erfährt. Beispielsweise werden die oberen Enden d^1 nach der dem Beschauer zugekehrten, die Enden d^2 nach der dem Beschauer abgewendeten Seite gebogen. Infolge Verdrehung des Plattenstreifens *d* bildet dieser mit den mit ihm zusammenhängenden, nach auswärts gebogenen Lappen nahezu eine Ebene, die auf der ursprünglichen Plattenebene senkrecht steht. In gleicher Weise wird bei den senkrechten Lappenreihen verfahren, worauf, entsprechend der Fig. 566, die Ränder der Platte umgebogen werden. Auf diese Weise ist eine grosse Anzahl von einzelnen Zellen entstanden, wozu die gesamte Oberfläche der Platte herangezogen worden ist. In die einzelnen Zellen wird die wirksame Masse *g* eingestrichen und schliesslich die Elektrode formiert. Die Batterieplatten können bei dieser Herstellungsart dadurch auf jede gewünschte Stärke gebracht werden, dass man die Einschnitte *b* entsprechend länger oder kürzer macht, so dass bei der Aufbiegung der Lappen diese mehr oder weniger weit nach aussen ragen. (D. P. 112111 vom 24. Mai 1899.)

Elektrische Sammelbatterie von Richard Goldstein. Bei den meisten der bisher bekannt gewordenen elektrischen Sammelbatterien werden die Flächen der Elektroden parallel gegeneinander gestellt. Diese Sammelbatterien zeigen aber die Eigentümlichkeit, dass, nachdem die Klemmenspannung um 10 bis 15 % des Anfangswertes, d. h. bis auf etwa 1,80 bis 1,70 Volt gefallen ist, ein plötzlicher Abfall der Spannung bis fast auf Null stattfindet, der es verhindert, diese Batterie in technischen Betrieben zur weiteren Stromentnahme zu benutzen. Stellt man die Flächen der Elektroden nicht parallel, sondern in einem Winkel zu einander, so erzielt man dadurch, dass sowohl bei der Ladung wie insbesondere bei der Entladung die Wirksamkeit der positiven Elektrode zunächst bei der, der negativen Elektrode am nächsten stehenden Kante beginnt und alsdann fortschreitend bis zu den entfernteren und entferntest gelegenen Punkten der positiven Elektrode sich erstreckt. Dieses Fortschreiten ist ein durchaus gleichmässiges, und man erreicht durch diese Stellung der Elektrode, dass der Spannungsabfall ein durchaus regelmässiger und im voraus zu berechnender wird. Es sind zwar Sammelbatterien bekannt, deren positive Elektrode senkrechte Kanäle besitzt, in denen stabförmige Glieder von rundem

[1]) Vgl. z. B. D. P. 70431; Amer. P. 556769; Engl. P. 18809, 1894; s. a. Amer. P. 649998, C. A. E. S. 249.

Digitized by Google

Querschnitt der negativen Elektrode stehen,[1]) so dass dort die Elektrodenflächen nicht parallel zu einander verlaufen, doch kommt bei ihnen einerseits nur ein Teil der positiven Elektrodenfläche günstig zur Wirkung, andererseits wird dadurch, dass ebenso viele Kanäle in der positiven Elektrode als Stäbe der negativen Elektrode vorhanden sein müssen, das Gewicht der Batterie im Verhältnis zu ihrer Leistung zu gross. Die vorliegende Erfindung betrifft eine elektrische Sammelbatterie, deren kastenartige negative Elektrode *a* die aus Teilelektroden *d* von vier- oder vieleckigem Querschnitt bestehende positive Elektrode derartig umgiebt, dass die Seitenflächen der mit zwei Seitenkanten *c* aneinander stossenden Teilelektroden mit der Seitenfläche der negativen Elektrode einen Winkel bilden. Infolge dieser Anordnung beginnt, wie aus den Fig. 567

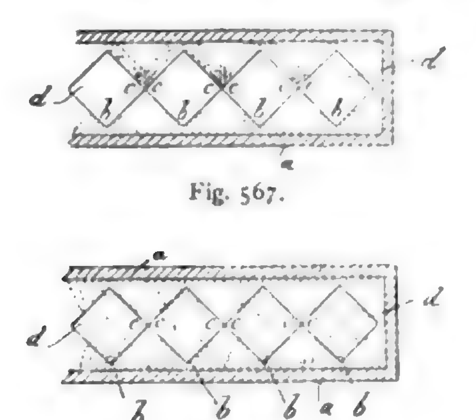


Fig. 567.

Fig. 568.

und 568 ersichtlich, sowohl die Ladung als auch die Entladung der positiven Elektrode vorzugsweise an der der negativen Elektrode am nächsten liegenden Kante *b* und schreitet nach den von jener weiter abliegenden Kanten *c* hin fort. In den beistehenden Abbildungen zeigt die untere Hälfte der Fig. 567 den Vorgang bei Beginn der Ladung, die obere Hälfte hingegen den Vorgang am Ende der Ladung. In Fig. 568 ist der Vorgang bei der Entladung dargestellt. In beiden Figuren sind als Ausführungsbeispiele viereckige positive Elektroden abgebildet worden, sie können aber gegebenen Falles auch vieleckig sein. (D. P. 111734 vom 18. April 1899; vgl. a. Franz. P. 292699, C. A. E. S. 171.)

Verbesserungen in der Herstellung von Accumulatoren. Alexander Schanschieff macht die Platte[2]) (Fig. 569 Vorderansicht, Fig. 570 Endquerschnitt) aus zwei Gittern 1, 1 mit viereckigen Löchern 2, 2 von 6 mm Seitenlänge und dreikantigen Querrippen 3 von 3 mm Höhe. Etwas höher wird der äussere Rand 4 gebildet, damit beim Aufeinanderlegen der Gitter 1 die oberen Kanten der Rippen 3 nicht zusammentreffen. Die Gitter können auch durch kleine Zwischenstücke 5 von einander entfernt gehalten werden. Die Gitter werden so aufeinander gelegt, dass die Schnittpunkte der Rippen 3 des einen den Mitten der Löcher des andern gegenüberstehen und dann an den Aussenkanten zusammengeschmolzen oder -gelötet. Die positive Paste besteht aus 84 % Mennige, 10 % Bleisulfat und 6 % Ammoniumsulfat, die negative aus 66 1/2 % Glätte und 33 1/2 % ver-

Fig. 569.

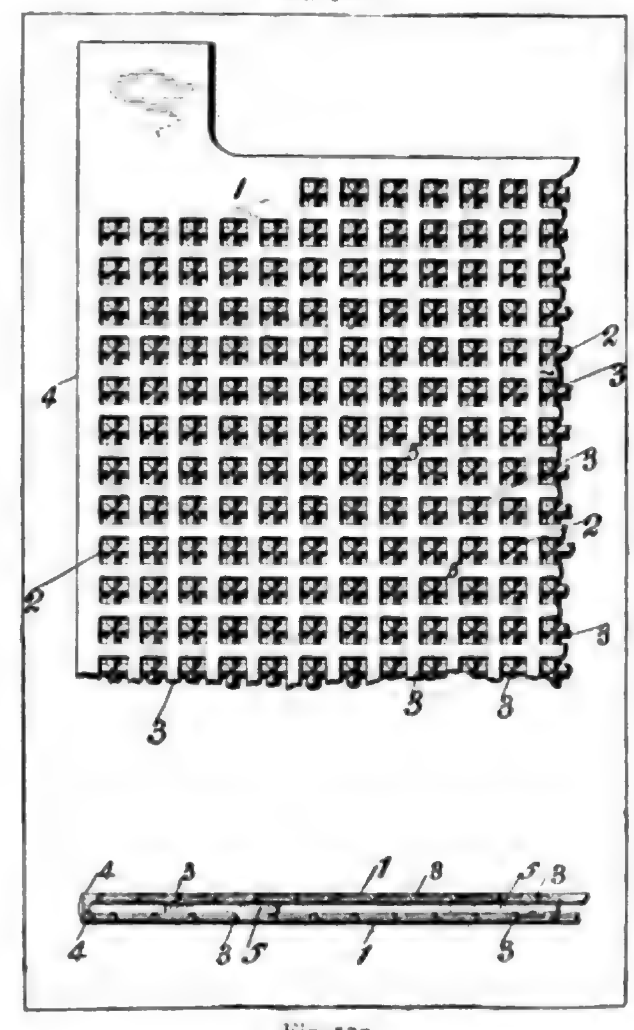


Fig. 570.

kohltem Zucker. Beide Pasten werden mit schwacher Schwefelsäure zu einem Teig angemacht. (Engl. P. 13274 vom 27. Juni 1899.)

Vorrichtungen zum Füllen der Elektrodenplatten mit wirksamer Masse. Bei dem bisherigen Maschinen-Verfahren wurde die Masse in einem geeigneten Raum, den die zu füllende Elektrodenplatte abschloss, oder in dessen Mitte sie sich befand, durch besondere Vorrichtungen unter entsprechenden Druck gebracht[1]), so dass die Füllmasse in die Hohlräume der Platte eindrang und diese ausfüllte. Da die Masse nur eben plastisch ist, so ist hierbei ein hoher Druck erforderlich. Auch die Einrichtung[2]), das Eindringen der wirksamen Masse in die Hohlräume durch hin- und hergehende Verteiler zu erleichtern, hat sich bisher nicht bewährt.

[1]) Vgl. z. B. Engl. P. 21956/1896.

[2]) Vgl. a. Engl. P. 18702/1899 für Alexander Schanschieff und Albert Edward Hodgson.

[1]) S. z. B. Amer. P. 382098.

[2]) D. P. 95661.

Digitized by Google

Dr. Carl Capelle und Emil Levermann ahmen nun das bekannte Einstreichen der Masse mit der Hand vermittelst Brettchen nach, wobei immer nur ein Teil der Paste unter Druck steht. Gegenüber der Handarbeit gewährleistet die vorliegende Füllvorrichtung eine schnellere und daher billigere Herstellungsweise der Elektroden. Letztere fallen ausserdem viel gleichmässiger aus, da nach einmaliger richtiger Einstellung der Vorrichtung die Füllung sämtlicher Platten in gleicher Weise erfolgt. Die mit Masse zu füllenden Platten *A* (Fig. 571) werden z. B. einzeln oder in Gestalt eines endlosen Bandes zwischen zwei oder mehreren durch Federn *F* oder in sonst geeigneter Weise schräg gegen die Platten gepressten Brettchen *B* hindurchgezogen, während gleichzeitig die Füllmasse *M* in den zwischen Brett-

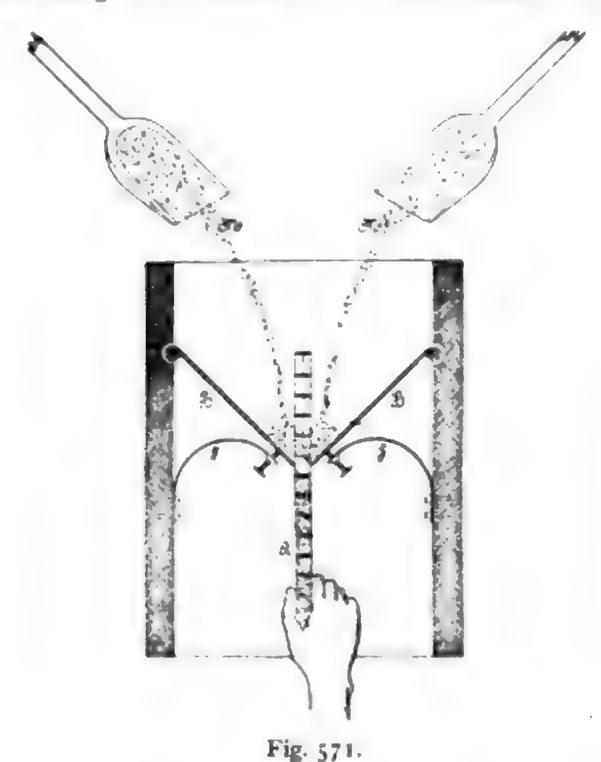


Fig. 571.

chen und Platte befindlichen keilförmigen Raum eingetragen wird. Der Druck der Brettchen gegen die Platte kann durch mehr oder weniger starkes Spannen der Federn *F* geregelt werden. Ferner ist es möglich, durch Änderung des Winkels, in dem die Brettchen *B* gegen die Platte *A* anliegen, die Art des Einstreichens der Masse zu verändern, während ein zu tiefes Eindrücken der Brettchen in die Zwischenräume der horizontalen Rippen der Platte durch die Längsrippen oder die vorstehenden Ränder der Platte verhindert wird. Die Abbildung zeigt die Erfindung nur in ihren Grundzügen. In der thatsächlichen Ausführung geschieht die Bewegung der Platten oder des endlosen Plattenbandes mit Hilfe mechanischer Vorrichtungen, und ebenso wird die Füllmasse auf maschinellem Wege mit Hilfe bekannter Einrichtungen absatzweise oder ununterbrochen zugeführt. Der Stoff, aus dem die Brettchen bestehen, kann Holz, Gummi, Metall u. s. w. sein. Statt eines Paares von Brettchen können mehrere nebeneinander oder auch untereinander angebracht sein, so dass die Platten sie der Reihe nach passieren. Statt der beiderseitig gegen die Platte drückenden Brettchenpaare können auch einzelne einseitig gegen die Platte drückende Brettchen verwendet werden. Das Andrücken der Brettchen gegen die Platten kann statt durch Federn namentlich auch durch Gewichte geschehen. Anstatt die mit wirksamer Masse zu füllenden Elektrodenplatten zu bewegen, kann man auch die Brettchen beweglich anordnen und die Platten ruhen lassen bezw. den Platten und Brettchen gleichzeitig eine Bewegung erteilen. (D. P. 112114 vom 24. Dez. 1899.)

Einbau von Sammlerelektroden in den Batteriebehälter unter Verwendung von Stützscheiben. Charles Pollak will erreichen: eine möglichst vollkommene Stromverteilung in den Elektroden, eine einfache Montage, Übersichtlichkeit und Zugänglichkeit der einzelnen grossen Platten, die Möglichkeit einer freien Ausdehnung jeder Platte und Verhinderung von Kurzschlüssen. Fig. 572 zeigt eine aus vier Platten *a b c d* gebildete positive Elektrode, die mittels der angelöteten Streifen *g h* auf den Stützscheiben *k* und *n* aufgehängt wird. Die Fortsetzung *f e* des Streifens *g* dient zur Stromzuführung in der Mitte der vier Platten. Die

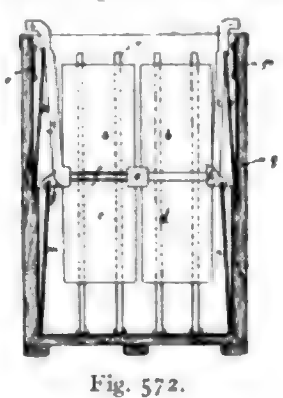


Fig. 572.

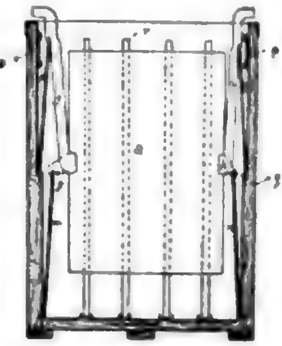


Fig. 573.

negative Elektrode, die in der Zeichnung als hinter der positiven befindlich dargestellt ist, ist in ganz ähnlicher Weise zusammengesetzt, hängt aber mittels der Streifen *i* und *j* auf den Stützscheiben *l* und *m*. Durch diese Anordnung wird erreicht, dass die Scheiben *k* und *n* nur positive, die Scheiben *l* und *m* nur negative Elektroden tragen. Der etwa auf den Kanten der Stützscheiben angesammelte Belag kann nie einen Kurzschluss verursachen, weil immer nur gleichnamige Platten auf denselben Stützscheiben hängen. Die Glasscheiben *o p* dienen zur Isolation der Elektrodenstreifen gegen die Wand des Kastens *q*. Die Glasröhren *r* isolieren die Platten voneinander. Die Fig. 573 zeigt den gleichen Einbau für aus einer Platte bestehende Elektroden *a*. Auch in diesem Falle ist sowohl die Gefahr des Kurzschlusses zwischen den einzelnen Aufhängungsstreifen vermieden, als auch eine richtige Stromzuführung in der Mitte der Platte erreicht. (D. P. 112113 vom 3. Aug. 1899.)

Der **Sammler** von George A. Ford (Fig. 574 senkrechter Schnitt) hat in einem Gefäss *A* poröse

irdene nicht leitende Pfannen *B* (Fig. 575 perspektivische Ansicht) von beliebiger Form, deren Böden nach der Mitte zu abfallen. In dieser hat jeder Behälter nach aussen einen Vorsprung 3, mit dem er auf dem nächsten darunter liegenden Leiter ruht. Ein nach oben angebrachter Vorsprung würde denselben Zweck erfüllen. Die oberen Ränder der Pfanne haben entsprechend lange Auflagen 4 an den Ecken oder sonst an einer Stelle. An die Pfanne legen sich von dem Verstärkungsrande 5 ab Stromzuleiter *C* (Fig. 576 Ansicht von oben, Fig. 577 Querschnitt) mit abwärts gerichteten Flantschen 7, die ungefähr so tief wie die Ränder 5

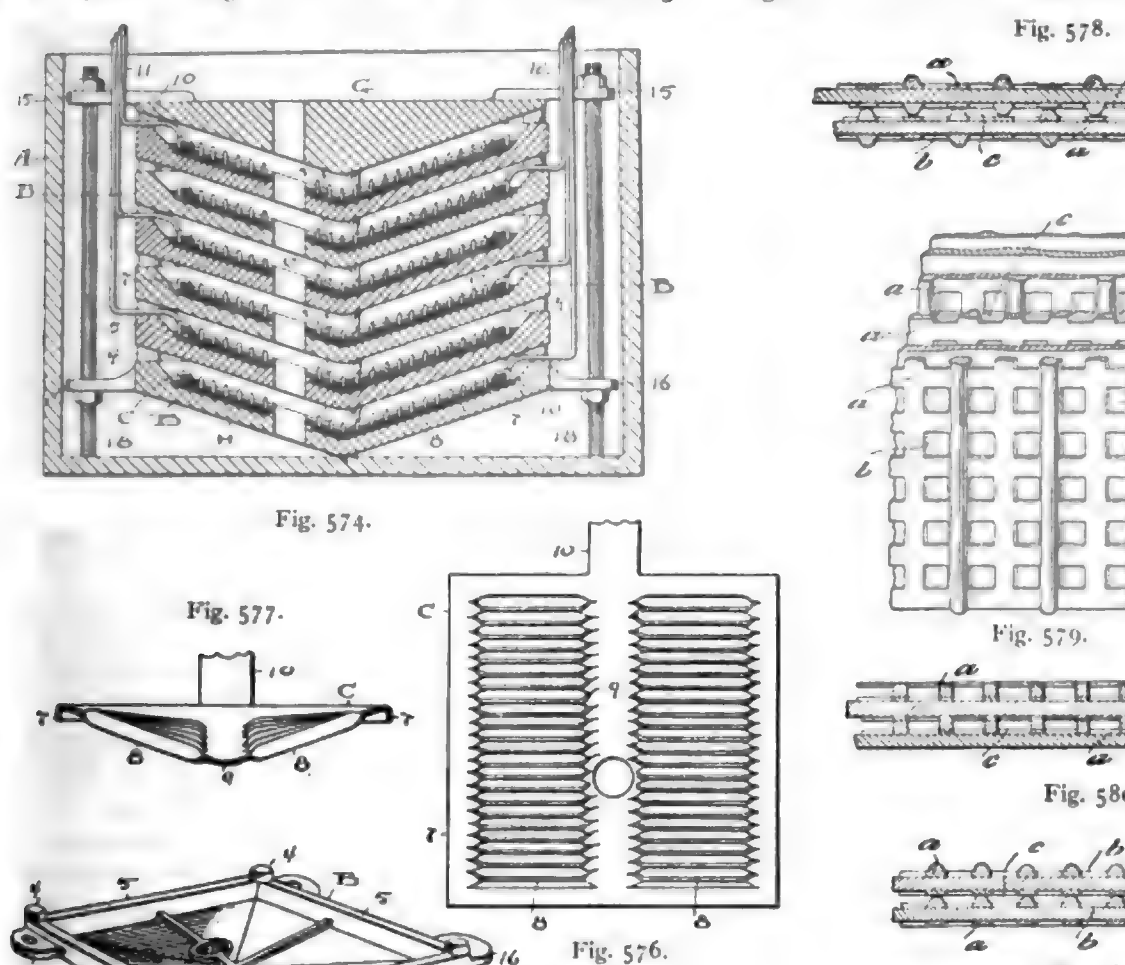


Fig. 574.

Fig. 577.

Fig. 576.

Fig. 575.

sind, und mit Fächern 8, die vom Mittelteile 9 bis nahe zum Rande des Leiters gehen. Sie werden durch Einschlitzen des Leiters und durch Aufbiegen der Lappen zwischen den Schlitzen in schiefem oder rechtem Winkel hergestellt. Man kann sie auch von einer zur andern Seite des Leiters gehen lassen und letzteren anders gestalten. Die Fächer gestatten die Ausdehnung der wirksamen Substanz beim Formieren, ohne dass sie ausser Kontakt mit dem Leiter gerät. Jeder Leiter ist durch einen Ansatz 10 mit dem gemeinsamen Leiter 11 oder 12 verbunden. Das obere und das untere poröse Gefäss *G* und *H* hat seitliche Ohren 15 und 16 an den vier Ecken, durch die Stäbe 18 aus Hartgummi o. ä. gehen. Doch kann der Accumulator auch auf andere Weise zusammengebaut werden. Die untere Pfanne hat keinen mittleren Vorsprung, der obere Teil kann flach (s. Fig. 574) ausgebildet werden. (Amer. P. 655769 vom 5. September 1895.)

Eine **Scheidewand für die Platten von Sekundärelementen,** die das aktive Material hält und freie Zirkulation des Elektrolyten gestattet, beschreibt Henry Leitner. Die Scheidewand *a* (Fig. 578 Grundriss, Fig. 579 perspektivische Ansicht eines Teils des Accumulators) aus Ebonit besteht aus einem Gitter mit viereckigen oder rechteckigen Löchern *b* in senkrechten Reihen. Die eine

Fig. 578.

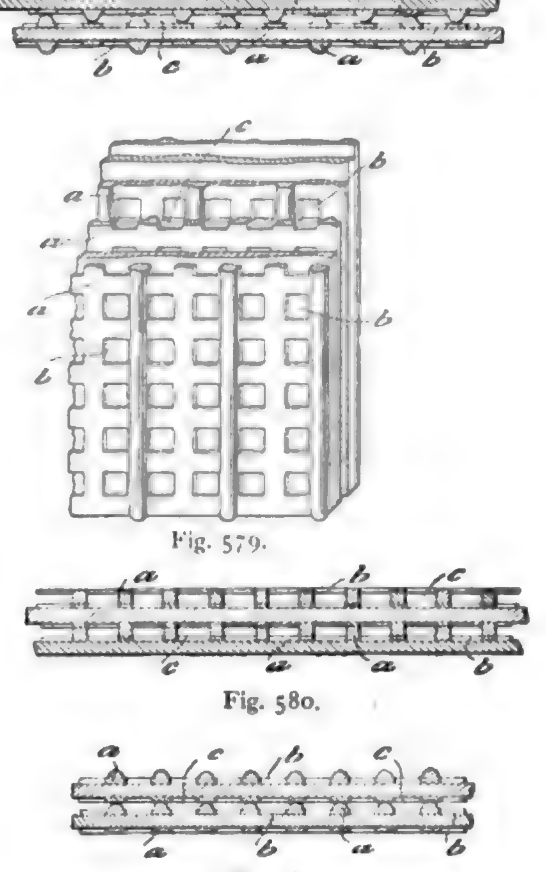


Fig. 579.

Fig. 580.

Fig. 581.

Seite ist flach und legt sich an die wirksame Masse an, die andere ist zwischen den Löchern mit Vorsprüngen von halbkreisförmigem Schnitt versehen, die bei zwei gegeneinander liegenden Scheidewänden abwechseln. Dadurch werden Kanäle *c* für die Zirkulation des Elektrolyten gebildet. Man kann zwei Scheidewände aus einem Stück machen, das in der Mitte zur Aufnahme der Accumulatorplatte gefaltet wird und in der Biegung eine Öffnung für die Fahne erhält. Die Rippen können (Fig. 580) auch flach sein und bei zwei vereinigten Scheidewänden einander gegenüber stehen. Man kann auch (Fig. 581) nur eine Platte *a* mit Rippen versehen und die andere glatte *b* an diese Rippen befestigen. Zuweilen werden beide Platten so vereinigt, dass die Löcher der einen sich nicht mit denen der andern decken. (Engl. P. 21562 vom 28. Oktober 1899; Patentschrift mit 5 Fig.)

Digitized by Google

Accumobilismus.[1])

Die **Geschichte des elektrischen Wagens** behandelt A. Delasalle. Der Amerikaner Thomas Davenpoort wandte 1834 die Umkehrbarkeit magnetelektrischer Maschinen zur Bewegung von Fahrzeugen auf Schienen an. Nach den Versuchen mit dem Jacobischen Boot auf der Neva (vgl. C. A. E. S. 321), von Davidson (1838) und nach denen von Trouvé 1881 und Ayrton 1882 gelang es dem Engländer Magnus Volk 1887 zuerst, einen elektrischen Wagen, dessen 50 kg-m-Motor Strom von 6 Accumulatoren erhielt, auf der Landstrasse zu bewegen. Der von der Firma Immisch 1888 konstruierte 1000 kg schwere Accumulatorwagen erreichte 12 km/St. mittlere Geschwindigkeit. H. de Graffigny verwendete 1891 für ein Dreirad eine Batterie von 24 Chromsäureelementen, die bei 32 kg Gewicht 350 W. 2½ St. lang oder 26 kg auf 1 e-St. gab. Letztere kostete 8 Frcs., so dass auf 1 km 0,48 Frcs. kamen. Ein vierrädriges Fahrzeug desselben Erfinders hatte Bunsen-Heber-Elemente; 1 e-St. kostete 2 Frcs. Es folgten dann das Dreirad von Blanche mit Blei-Zink-Sammlern und die Versuche von Sarcia und Moussette. Die ersten befriedigenden Ergebnisse erzielte 1893 Pouchain mit einem 6sitzigen Phaëton mit Zahnrad- und Kettenübertragung. Der Motor leistete bei 1650 Touren in 1 Min. und 84 % Nutzeffekt 3500 W. Die Batterie bestand aus 54 Accumulatoren mit je einer positiven Fulmen- und zwei negativen Dujardin-Platten; der Elektrolyt war durch Kieselsäure gelatiniert; Kapacität 70 A.-St. bei 5stündiger Entladung. Verschiedene Geschwindigkeiten wurden dadurch erzielt, dass man die 4 Reihen der Accumulatoren parallel, hintereinander, oder je zwei hintereinander und diese dann parallel schaltete. Bei dem Wagen wurde auch zuerst die elektrische Bremsung benutzt. Er wog 1270 kg, wovon 500 kg auf die Batterie und 110 kg auf den Motor kamen. In demselben Jahre machte auch die Société du travail électrique des métaux Versuche und wurde in Amerika der Fiaker von Cummings in Gebrauch genommen. Mit 1894 beginnt die Zeit des praktischen Gebrauchs, in der in Frankreich zuerst das Dreirad von Carli, dann 1895 der Wagen von Jeantaud kam, während in Amerika die Wagen von Sturgis, Morris und Salom folgten. Jeantaud legte zwischen Paris und Bordeaux unter mehrmaligem Wechsel der Batterie 600 km zurück. Er kann vielleicht als der eigentliche Vater des elektrischen Wagens in Frankreich betrachtet werden. (La Locomotion automobile 1900, Bd. 7, S. 573.)

Laden der Automobilen von Bogenleitungen. (The Horseless Age 1900, Bd. 6, Nr. 23, S. 10.)

Den **Kraftwagen für elektrisches Strassenfahren** behandelte J. G. W. Aldridge vor der British Association for the Advancement of Science in Bradford. Er ging näher auf die Verbindung von Automobil mit Oberleitung ein. (The Electr. Rev. London 1900, Bd. 47, S. 479.)

Die **Unterhaltungskosten eines Automobils** giebt Dr. T. J. Martin für sein Columbia-Fahrzeug, mit dem er in 2½ Jahren 56000 km zurückgelegt hat, auf etwa 500 Mk. jährlich an. Der Strom kostete für 1 km nicht ganz 2 Pf. (Electr. World a. Engin. 1900, Bd. 36, S. 382.)

[1]) Vgl. a. folgende Seite.

Die **Bestimmung der von einem Automobil verlangten bewegenden Kraft** beschreibt S. A. Montel. (L'Eclairage électr. 1900, Bd. 24, S. 393.)

Kraftwagen im Militärdienst[1]) sind während der letzten französischen Manöver wieder mehrfach verwendet worden. Marcell Renault hat einen Selbstfahrer mit einem elektrischen Leuchtturm versehen, der nachts 3 km weit leuchtet. Zur Inspektion der Truppenstellungen diente ein 16 e-Kraftwagen, der 60 km in 1 St. zurücklegte. Sehr befriedigten auch die durch Elektricität, Benzin und Erdöl bewegten Last- und Gepäckwagen. Ein Lastzug von zehn Wagen schleppte Fourage für 72000 Mann und Pferde mit. Ein solcher Zug, beladen mit 15000 kg Mehl u. s. w., ging um 6 Uhr morgens ab und kehrte abends 9 Uhr wieder zurück, nach Zurücklegung von 65 km. Für den gleichen Zweck und Weg hätte man früher 36 Pferde nebst Kutschern und entsprechender Bedeckung gebraucht, und diese wären drei Tage unterwegs gewesen.

Die **elektrischen Droschken in Paris** behandelt ein Artikel des Elektrotechnischen Echos 1900, Bd. 13, S. 433. Wir brachten entsprechende Mitteilungen schon auf S. 286 und 287 des C. A. E.

Die **elektrischen Omnibusse**, die von der Baltimore Automobile Company in Washington in Betrieb gesetzt werden, wiegen je etwa 3,5 t und kosten 17000 Mk. Die etwa 900 kg schwere Batterie ist unter dem Wagenkörper aufgehängt und kann mit einer Ladung den 50 Personen fassenden Omnibus etwa 40 km weit befördern. Die Geschwindigkeit beträgt 16—19 km/St. (Electr. World a. Engin. 1900, Bd. 36, S. 396.)

Von den **neuesten Elektromobilen** behandelt die Zeitschrift Sankt Georg in ihrer Festnummer (S. 26) das Phaëton-Elektromobil System Kühlstein-Vollmer. Es wiegt vollständig nur 800 kg, wovon die Hälfte auf die Accumulatoren entfällt. Diese haben 120 A.-St. Kapacität und leisten 80—100 km bei gutem Gelände mit einer Ladung. Der Wagen hat 4 Fahrgeschwindigkeiten, die bis auf 25 km/St. gesteigert werden können. Der Accumulatorenraum, in dem 4 herausziehbare Holzkästen stehen, ist nach unten offen, so dass der beim Fahren erzeugte Luftstrom ihn gut ventiliert.

Der **neue elektrische Geschäftswagen** von Chas. A. Lindstrom wiegt 1450 kg und macht mit einer Ladung 80 km. Die höchste Geschwindigkeit beträgt 19 km bei 92 V. und 15 A. Beim Fahren über Macadam verbraucht er nie mehr als 17 A., auf guten Wegen 15 A. Der Nutzeffekt der Motoren ist 92 %. (Electr. World a. Engin. 1900, Bd. 36, S. 391.)

Amtliche Verordnungen.

Grossbritannien. Zolltarifentscheidung in der Kolonie Victoria. Motorwagen, ebenso Motor-Zwei- und Dreiräder, als nicht besonders aufgeführte Fahrzeuge, Zoll 25 % vom Wert. Die Entscheidung, wonach der Motorteil als nicht besonders genannte Maschine mit 30 % vom Wert zu verzollen war, ist aufgehoben. (Nachrichten f. Handel und Industr. 1900, Nr. 111.)

[1]) Vgl. C. A. E. S. 320.

Digitized by Google

Portugal. Eingangszoll auf Kraftwagen (Automobilen). Laut Bekanntmachung im Diario do Governo vom 14. August d. Js. hat der Portugiesische Zolltarif folgende Zusätze erhalten: Kraftwagen (Automobilen) vollständige für das Stück 120000 Réis, unvollständige (durch Motoren getrieben) 70000 Réis Zoll. (Nachr. f. Handel u. Ind. 1900, Nr. 113.)

Neue Bücher.

Zum ersten Automobiltage am 29. August 1900 bot der Verlag Sankt Georg den Mitgliedern des deutschen Automobil-Verbandes in einem vornehm ausgestatteten Heft eine Zusammenstellung der bisherigen Entwicklung der automobilistischen Vereinigungen Deutschlands.

L'Électricité à l'Exposition de 1900. Publiée avec le concours et sous la direction technique de M. M. E. Hospitalier et I. A. Montpellier. 2e fascicule. Production de l'Energie électrique. Paris, Vve Ch. Dunod, 49 Quai des Grands-Augustins.

Der vorliegende zweite Teil behandelt auf 100 Seiten die Wechselstrommaschinen und ist von I. A. Montpellier, M. Aliamet und F. Loppé verfasst. Er schliesst sich würdig dem ersten Teile (vgl. C. A. E. S. 323) an, so dass eine nochmalige Empfehlung überflüssig ist.

Berichte über Vorträge.

Die **Nutzbarmachung des Meerwassers zur Erzeugung elektrischer Energie** regte Zenger auf dem internationalen Elektricitätskongress in Paris an. Man füllt eine poröse Kohlenröhre mit Brom, ein durchlöchertes Eisenrohr mit Eisenstücken und senkt beide in eine Bromid- und Chloridlösung, die bei der Gewinnung des Seesalzes übrig bleibt. Diese Salze sind soweit hygroskopisch, dass man das Wasser nie zu ersetzen braucht. Die Bromröhre ist hermetisch geschlossen und entlässt keine Dämpfe. Diese Säule hat sehr gute Ergebnisse bei der Telephonie, der optischen und der Telegraphie mit und ohne Draht geliefert. Das Gewicht der Elemente ist ein Drittel von dem der Bunsenschen oder der Accumulatoren. Das Brom könne einen sehr niedrigen Preis erhalten, Eisen hat wenig Wert und die Salze sind Fabrikationsrückstände. Sebert bemerkt, dass das Prinzip dieses Elementes schon von Renard angegeben sei. Vignon weist darauf hin, dass 1 kg Brom 2 Mk. (wohl das Doppelte, d. Schriftl.) koste, die Weltproduktion 300 t betrage, und dass ihm deshalb die industrielle Verwertung des Elements schwierig erschiene. (Dem können wir uns nur anschliessen. D. Schriftl.) (J. A. Montpellier: L'Electricien 1900, 2. Ser., Bd. 20, S. 183.)

Berichte über Ausstellungen.

Die **Elektromobilen von A. Meynier und R. Legros**, die in Paris ausgestellt sind, und die A. Soulier beschreibt, haben je 48 Fulmen-Accumulatoren mit je 17 Platten. Die drei Kästen ruhen auf Rollen. (L'Industrie électrique 1900, Bd. 9, S. 579.)

Die **elektrischen Automobilen**, die Jacob Lohner & Co., Wien, in Paris ausstellt, haben nach P. M. Heldt z. T. 44 Zellen und können direkt von einer 110 V.-Leitung geladen werden, z. T. sind ihre Motoren für 200 V. gebaut. (The Horseless Age 1900, Bd. 6, Nr. 23, S. 11.)

Verschiedene Mitteilungen.

Die **Gasbatterie — ein neues elektrisches Problem** ist der Titel eines Artikels von Gustav H. Cast in „Der Elektrotechniker", 1900, Bd. 19, S. 206, der höchst oberflächlich über die Versuche von Grove, Mond und Langer, Cailletet und Collardeau berichtet. Weshalb das Problem neu sei, verrät uns Verf. nicht.

Die **Bleipresse zur Herstellnng von Platten für elektrische Accumulatoren u. ä.**, auf die die Accumulatoren- und Elektricitätswerke Akt.-Ges. vorm. W. A. Boese & Co. das Engl. P. 5293 vom 20. März 1900 erhalten haben, wurde von uns nach D. P. 111500 bereits auf S. 298 des C. A. E. beschrieben.

Die **Verbesserungen in der Herstellung von Sammlerplatten oder andern Artikeln durch elektrisches oder chemisches Niederschlagen von schwammförmigem Metall**, auf die Pablo Neumann das Engl. P. 15207 vom 24. Juli 1899 erhalten hat, sind identisch mit dem bereits auf S. 96 und 97 des C. A. E. nach D. P. 107921 von uns beschriebenen Verfahren zum Niederschlagen von Metallen von O. Krüger & Co.

Die **Platte für Sekundärelemente**, für die die Patentrechte in den Vereinigten Staaten (Amer. P. 656095 vom 9. März 1900) von John Bell Conrad auf die Hewitt-Lindstrom Motor Company übertragen worden sind, wurde von uns nach dem Engl. P. 5321 1900 für Charles August Lindstrom, John und Thomas Hewitt bereits auf S. 248 und 249 des C. A. E. beschrieben.

Die **Ableitungsplatte für Sammlerelektroden**, auf die Edwin Lyman Lobdell das D. P. 112112 vom 24. Mai 1899 erhalten hat, ist identisch mit der „Verbindungsplatte für Accumulatorenbatterien" von Osburne, die wir nach Amer. P. 644144 auf S. 156 des C. A. E. beschrieben.

Die **Herstellung von kleinen Accumulatoren** beschreibt für Laien Joh. Härdén. (Elektrot. Anz. 1900, Bd. 17, S. 2502.) Wir glauben, dass der Laie besser fährt, wenn er sich fertige Accumulatoren kauft. Ein Formieren mit 0,6 A., steigend bis 3—4 A. auf 1 qcm positive Plattenfläche dürfte wohl nicht angängig sein. An dieser Stelle und im folgenden muss es sicher 1 qdm heissen. Die Polaritätsprobe mit Lakmus ist auf die angegebene Art nicht durchführbar.

Den **Reuterdahl-Sammler**, über den The Horseless Age 1900, Bd. 6, Nr. 23, S. 22 berichtet, beschrieben wir bereits C. A. E. S. 317.

Barnsley. Die Elektricitätswerke, die The Electrical Engineer 1900, n. Ser. Bd. 26, S. 402 beschreibt, haben

Digitized by Google

eine von Pritchetts & Gold gelieferte Accumulatorenbatterie von 260 Zellen in Glaskästen. Jede Zelle enthält 23 Platten von 22,5 × 23,7 cm Grösse und 12 mm Stärke bei den positiven, 9 mm bei den negativen. Beide Arten von Elektroden sind nach Planté formiert. Die Kapacität beträgt 500 A.-St. bei 100 A. Entladung und 300 A.-St. bei 300 A. Die Zellen werden bis zu einer E. M. K. von 1,86 V. entladen.

Berlin. Nach China geht ein von der Marienfelder Fabrik gelieferter Selbstfahrer zum Transport des Materials für die Telegraphie ohne Draht.

— Die Direktion der Accumulatorenfabrik Aktiengesellschaft, Berlin-Hagen, ersucht uns um Aufnahme folgender Erklärung: „Infolge der in den letzten Tagen durch die Zeitungen gegangenen Mitteilung, dass der Accumulatorenbetrieb bei Strassenbahnen für die Berliner Verhältnisse nicht durchführbar sei, sehen wir uns veranlasst, zur Aufklärung unserer Aktionäre und aller Interessenten folgendes mitzuteilen: 1. Der Umsatz in Accumulatoren für Strassenbahnbetrieb betrug in den letzten zwei Jahren nur 5% unseres Gesamtumsatzes, wobei wir bei den Lieferungen für Berlin nur in geringem Maasse beteiligt waren. Durch die für Berlin getroffene Entscheidung wird also das finanzielle Ergebnis unserer Gesellschaft in Zukunft nicht verschoben. 2. Bei sachgemässer Behandlung ist der Accumulatorenbetrieb auf Strassenbahnen in jedem Umfange (auch bei den Berliner Verhältnissen) unbedingt einwandsfrei durchführbar.[1]) Er bietet keine grösseren Gefahren oder Belästigungen für das Publikum als der reine Oberleitungsbetrieb; allerdings stellt sich der Accumulatorenbetrieb etwas teurer als Oberleitung. Auch seitens der Accumulatoren- und Elektricitäts-Werke Aktiengesellschaft vorm. W. A. Boese & Co. wird festgestellt, dass der von diesem Unternehmen in den letzten Jahren erzielte Umsatz in Accumulatoren für Strassenbahnbetrieb nur wenige Prozent des erreichten Gesamtumsatzes dargestellt hat. Abgesehen hiervon, könne auch aus dem zukünftigen Fortfall des Accumulatorenbetriebes in Berlin, wofür spezielle Gründe bestimmend gewesen seien, kein Rückschluss auf die allgemeine Verwendung von Accumulatoren für Strassenbahnzwecke gezogen werden, nachdem sich der Accumulatorenbetrieb bei einer Reihe von Bahnen anderwärts seit mehreren Jahren bewährt habe.

Dublin. Die Elektricitätswerke in Rathmines, die The Electr. Rev., London 1900, Bd. 47, S. 426 und The Electr. Engin. 1900, n. Ser. Bd. 26, S. 360 beschreibt, haben 274 Tudorzellen mit je 13 Platten, die in zwei Reihen auf gestrichenen Eichenholzrahmen stehen. An jeder Seite werden 49 Zellen zum Regulieren benutzt. Die Batterie liefert 80 A. 10 St. lang mit einer Endspannung von 500 V. Normaler Ladestrom 120 A., Entladestrom 80 A.; höchster Ladestrom 150 A., Entladestrom 216 A.

Glasgow. Die neuen städtischen Elektricitätswerke, von denen The Electrician 1900, Bd. 45, S. 765, 805 ff., eine illustrierte Beschreibung bringt, haben auf der Port Dundas-Station an das 500 V.-Dreileitersystem angeschlossen 335 Tudorzellen in zwei Gruppen mit 25 Regulierzellen an jeder Hälfte. Die Kapacität beträgt 1100 A.-St. bei 150 A. Entladung, der Höchstentladestrom 250 A. Bei der Installation ist jedes dem Verderben ausgesetzte Material vermieden worden. Die Zellen stehen auf schweren Glasplatten, diese liegen auf gläsernen Ölisolatoren und diese wieder auf Bleiplatten, welche die gewalzten Stahlträger bedecken, die unter Zwischenlage von Bleischeiben auf den grossen Porzellan-Isolatoren der Tudor-Company montiert sind. Die Behälter bestehen aus Bleiplatten und sind in ein Gehäuse aus Gussblei eingelassen, mit dessen Ecken sie nur verbunden sind. Die Sammler sind in drei Reihen angeordnet, von denen die dem Maschinenraum nächste aus den Regulierzellen besteht. Parallel mit diesen läuft an der Wand ein stählerner H-Träger. An diesem sind schmiedeeiserne Konsole befestigt, auf denen durch Vulkanit isoliert grosse Kontakte befestigt sind. Der untere ist als durchgehende Kupferschiene ausgebildet, der obere besteht aus einzelnen Teilen, die mit den Regulierzellen verbunden sind. Auf dem H-Träger läuft ein Kontaktwagen mit drei Reihen von Kontakten. Der untere ist in ständigem Kontakt mit der unteren Kupferschiene, die dauernd die Batterie und den Mitteldraht verbindet. Die beiden oberen stellen die Verbindung mit den festen Kontakten her. Einer der beiden beweglichen Kontakte ist immer im Schluss mit den Zellen, so dass das Funken des Wagens vermieden wird.

Leipzig. Schon unlängst konnten wir darauf hinweisen, dass der Leipziger Motorwagen-Ausstellung (19. bis 23. Oktober) allgemein ein überaus lebhaftes Interesse entgegengebracht wird, dass die Meldungen sehr zahlreich eingegangen sind und die Ausstellung ein klares, übersichtliches und erschöpfendes Bild des gesamten Automobilwesens bieten wird. Heute können wir hinzufügen, dass auch die höchsten Spitzen der Behörden der Veranstaltung mit freundlichem Wohlwollen gegenüberstehen und sie fördern. Wie wir soeben erfahren, haben Se. Excellenz der kommandierende General des XIX. (II. kgl. sächs.) Armeekorps von Treitschke, Kreishauptmann Dr. von Ehrenstein und Oberbürgermeister Justizrat Dr. Tröndlin das Ehrenpräsidium übernommen. Ihnen zur Seite steht ein Ehrenkomitee aus 21 Herren.

New York. Thomas A. Edison will, wie der „Electricity" mitgeteilt wird, eine billige Methode zur direkten Elektricitätserzeugung aus Kohle gefunden haben. Abwarten!

Paris. Die Batterien für die meisten der in Paris ausgestellten deutschen Accumobilen haben die Kölner Accumulatorenwerke Gottfried Hagen, Kalk bei Köln a. Rh., geliefert.

Prag. Die elektrische Anlage, die Fred. Bathurst beschreibt (The Electr. Rev., London 1900, Bd. 47, S. 250 und 407), hat in der Unterstation Carlshof eine Pufferbatterie von 276 Tudor-Zellen mit 518 A.-St. Kapacität bei einstündiger Entladung. Sie nimmt automatisch die schnellen und kurzen Überladungen der Hauptleitung auf, so dass eine Regulierung der Generatoren von Hand unnötig wird. Als Zusatzzellen sind 100 in Gruppen von je 5 an einen 20teiligen Zellenschalter angeschlossen. Etwa einmal in der Woche wird die Batterie zu den Nachtzeiten, wo die Strassenbahn nicht fährt, überladen. Zu dem Zweck ist ein besonderer Schalter angebracht, so dass die Batterie in zwei Hälften geteilt werden kann. Die Strassenbahn-Dynamo ladet dann in 4—5 St. mit 360 V. und 2 × 400 A. Eine Zusatzdynamo kann auf diese Weise entbehrt werden. Die zweite Unterstation

[1]) Vgl. a. C. A. E. S. 327 u. 328.

Digitized by Google

„Kleinseite" hat 276 Sammler mit 296 A.-St. Kapacität bei einstündiger Entladung.

Rom. Die italienische Regierung hat, jedenfalls zu militärischem Gebrauch, mehrere Selbstfahrer für 4 t Nutzlast gekauft.

Geschäftliche und Handelsnachrichten.

Berlin. Ein eigenartiges Jubiläum beging die Accumulatoren-Fabrik Aktiengesellschaft in Berlin. Seit dem Bestehen der Fabrik in Hagen ist ihr vor einigen Wochen die zehntausendste stationäre Batterie[1]) in Auftrag gegeben worden. In dieser Zahl sind nur diejenigen Batterien einbegriffen, die von der Hagener Fabrik selbst zur Lieferung gekommen sind, so dass alle Anlagen, die aus den Zweigfabriken in Hirschwang i. Nieder-Österreich und Budapest oder den zahlreichen Tochtergesellschaften hervorgegangen sind, nicht mitgezählt sind. Unter den fast in allen Teilen der Welt befindlichen Anlagen besitzen die grössten, die jemals geliefert sind, eine Leistung von 2000 e-St., z. B. die Batterien in den Stationen Mauerstrasse und Schiffbauerdamm der Berliner Elektricitätswerke. Zu den Umsatzzahlen, die wir auf S. 230 des C. A. E. brachten, sei nachgetragen, dass 1899/1900 24100 K.-W. verkauft wurden. Den Hauptanteil an dem Gesamtumsatz brachte naturgemäss das Geschäft in stationären Accumulatoren. Der Umsatz in transportablen ist verhältnismässig klein. So hat sich z. B. in transportablen Batterien für Strassenbahnen die Umsatzziffer in den letzten zwei Jahren in sehr engen Grenzen gehalten, es wurden durchschnittlich für 400000 Mk. geliefert. Die Zahl der in Hagen beschäftigten Arbeiter stieg von 77 im Jahre 1888 auf gegenwärtig rund 950, worunter 165 als Monteure auswärts beschäftigt sind. An Beamten werden in den sämtlichen Bureaus der Gesellschaft z. Zt. ca. 300 beschäftigt, wovon auf das Centralbureau in Berlin allein ca. 120 entfallen. Der Bleiverbrauch des letzten Jahres betrug rund 12 Millionen kg, was einem Konsum von etwa 40 t für 1 Arbeitstag entspricht.

Budapest. Die Vereinigte Elektricitäts-Act.-Ges. wird ihr Kapital von 1 Mill. auf 3 Mill. Kr. erhöhen. Der Reingewinn beträgt 436517 Kr. Eine Dividende von $12\frac{1}{2}$ % soll vorgeschlagen werden.

Frankfurt a. M. Erloschen die Firma Trocken-Element-Industrie C. Ranke.

Hamburg. Die Accumulatorenwerke System Pollak A.-G., Frankfurt a. M., errichteten hier ein Ingenieurbureau unter Leitung von Herrn Karl Graeve.

Leipzig. Konkurs ist eröffnet über das Vermögen der Kommanditgesellschaft Max Fassbender & Co. in Liqu., Fabrik elektrotechnischer Artikel, Berlinerstr. 69, Anmeldefrist bis 22. Oktober.

London. C. A. Vandervell & Co., Thorpe Works, Notting Hill, veröffentlichen eine handliche Liste von Zünderbatterien für transportable und stationäre Motoren.

— Neu eingetragen: Liquid Air Power and Automobile Co. of Great Britain, Ltd., Kapital 200000 £. — Accumulator Industries Ltd., Kapital 10000 £. Zur Ausnutzung der Erfindungen H. Leitners. Die Zahl der Direktoren soll nicht kleiner als 2 und nicht grösser als 4 sein. Die ersten sind H. Leitner und B. Kuttner. — Meyra Electric Company Ltd., Kapital 10000 £. Zur Erwerbung der Erfindung des verbesserten Elements mit der Handelsmarke Meyra, eines Geheimverfahrens für Trockenelemente und zum Abschluss mit P. Meyer. Die Zahl der Direktoren soll nicht mehr als 7 und nicht weniger als 4 betragen. Die ersten sind G. T. P. Cobbett, O. Kopp, S. Bridgewater und P. Meyer.

Paris. Begründet wurden: die Compagnie parisienne des voitures électriques (Verfahren Krieger), 45 boulevard Haussmann. Dauer 50 Jahre. Kapital 2 Mill. Frcs. in 20000 Aktien. Der Gründer Leresche erhält 10000 Vorzugsanteile ohne Festsetzung des nominellen Wertes. — Die A.-G. Société française des nouveaux accumulateurs D. Tommasi, 7 rue des Immeubles Industriels, Dauer 50 Jahre, Kapital 1 Mill. Frcs. — Die A.-G. l'Equipage électrique (Société de location de voitures électriques), 8 rue d'Alsace, Dauer 30 Jahre, Kapital 220000 Frcs. — Die A.-G. Compagnie générale d'accumulateurs et de traction, 60 rue de la Victoire, Dauer 75 Jahre, Kapital 5 Mill. Frcs.

— Die A.-G. Compagnie générale de traction hat ihr Kapital von 20 auf 30 Mill. Frcs. erhöht.

— Es lösten sich auf die A.-G. Société française pour la construction des accumulateurs électriques und die Société anonyme des tramways électriques de Montmorency-Enghien-Saint-Gratien in Montmorency.

Patent-Listen.

Deutschland.

Erteilungen.

Kl. 21b. 114905. Herstellung negativer Elektroden für Stromsammler mit unveränderlichem Elektrolyt. E. W. Jungner, Stockholm; Vertr.: E. Schmatolla, Berlin, Kanonierstrasse 26a. — 19. 11. 99.

„ 21b. 115006. Sammlerelektrode; Zus. z. Pat. 104243. Accumulatoren- und Elektricitätswerke A.-G. vorm. W. A. Boese & Co., Berlin, Köpenickerstr. 154. — 7. 3. 00.

Gebrauchsmuster-Eintragungen.

Kl. 21b. 139721. Elementglas mit erweiterter Mündung und Absatz in der Wandung zur Auflage eines flachen Verschlussdeckels ohne besondere Befestigungseinrichtungen. F. Walloch, Berlin, Köpenickerstr. 55. — 14. 8. 00. — W. 10209.

„ 21b. 139786. Batteriespind für transportable Accumulatorkästen, mit einer an der Innenseite der Thür befindlichen, elastisch nachgiebigen Festhaltevorrichtung für die Batteriekästen. Accumulatoren- und Elektricitätswerke A.-G. vorm. W. A. Boese & Co., Berlin. — 31. 7. 00. — A. 4231.

[1]) Über diese bringen wir in Kürze nähere Angaben.

Digitized by Google

Kl. 21b. 140018. Hölzerne Accumulatorzelle mit überstehenden Zinken. Accumulatoren- und Elektricitätswerke A.-G. vorm. W. A. Boese & Co., Berlin. — 31. 7. 00. — A. 4228.

„ 30h. 140064. Fortdauernd primäre Elektricität durch den Körper leitendes, tragbares Gesundheitsband mit zwei durch isolierte Kette verbundenen Elementen. Gustav Hoffmann, Leipzig, Erdmannstr. 11. — 11. 8. 00. — H. 14409.

Dänemark.

Mitgeteilt von Alfred J. Bryn, Ingenieur und Patentanwalt, Christiania.

Erteilung.

3391. Elektrischer Accumulator. P. Marino, Brüssel. — 8. 9. 00.

England.

Anmeldungen.

15710. Verbesserungen an elektrischen Sammlern. Henry Harris Lake, London. (Erf. William Rushton Bowker, Vereinigte Staaten.) — 4. 9. 00.

16013. Verbesserungen an Sekundärelementen. Charles Orme Bastian, London. — 8. 9. 00.

16064. Ein neuer oder verbesserter Apparat zum automatischen Laden von Accumulatoren. Béla Klein, London. — 10. 9. 00.

16147 u. 16148. Verbesserungen an elektrisch betriebenen Motorfahrzeugen. Thomas Jefferson Ryan, London. — 11. 9. 00.

16375. Verbesserungen an Accumulatorgefässen. Henry Herbert Hill und William Frederick Hill, London. — 14. 9. 00.

16408. Verbesserungen an den Elektroden elektrochemischer Accumulatoren. Johannes von der Poppenburg, Berlin. — 14. 9. 00.

16483. Verbesserungen an transportablen elektrischen Elementen. Manes Ephraim Fuld, London. — 15. 9. 00.

Angenommene vollständige Beschreibungen.

1899:

18005. Sekundärelemente oder Accumulatoren. Lucas und New.

18754. Galvanische Elemente. Meyer.

20110. Elektrische Accumulatoren. Loppé, Morin, Martin und Griner.

1900:

8226. Platten für Sekundärelemente. Schmitt.

12152. Methode zur Erhöhung der Kapacität von Blei-Sekundärelementen bei praktischem Gebrauch. Heim.

Frankreich.

Zusammengestellt von l'Office Picard, 97, rue Saint-Lazare, Paris, und l'Office H. Josse, 17 Boulevard de la Madeleine, Paris.

289934. Zusatz zum Patent vom 15. Juni 1899 auf einen Accumulator. Tobiansky. — 24. 4. 00.

299797. Accumulator mit Diaphragmen und direkter Hochspannung. Granier und Lambert. — 28. 4. 00.

299834. Neuer elektrischer Accumulator mit grosser spezifischer Kapacität für Fahrzeuge. Lacroix. — 2. 5. 00.

300012. Accumulatorelektrode mit festen oder auswechselbaren Leitern. Ricks. — 5. 5. 00.

Norwegen.

Zusammengestellt von Alfred J. Bryn, Ingenieur und Patentanwalt, Christiania.

Anmeldung.

12770. Positive Elektrode für Accumulatoren. R. Goldstein, Berlin.

Erteilungen.

8805. Apparat zur Ladung der Accumulatoren für Motorfuhrwerke. G. H. Condict, New York. — 21. 3. 99.

8879. Elektrischer Accumulator. P. Marino, Brüssel. — 24. 2. 00.

Österreich.

Mitgeteilt von Ingenieur Victor Monath, Patentanwalt, Wien I, Jasomirgottstrasse 4.

Auslegung.

Kl. 21. Einrichtung zur Sicherung von Sammlerbatterien gegen die Entladung über eine zulässige Grenze hinaus. Pope Manufacturing Company, Firma in Hartfort, Connecticut (V. St. A.). — 27. 4. 99.

Schweden.

Mitgeteilt von Alfred J. Bryn, Ingenieur und Patentanwalt, Christiania.

Erteilung.

11452. Maschine zur Fabrikation von spiralförmigen Metallbändern, besonders anwendbar für Batterieelektroden. The Porous Accumulator Co., Ltd., London. — 29. 12. 99.

Ungarn.

Mitgeteilt von Dr. Béla von Bittó.

Anmeldung.

Accumulator mit gebogenen Elektroden. Paul Ribbe, Charlottenburg. — 9. 7. 00.

Erteilungen.

19305. Verfahren zur Herstellung einer negativen Elektrode für Accumulatoren mit nicht veränderlichen Elektrolyten. Waldemar Ernst Jungner, Stockholm. — 17. 3. 00.

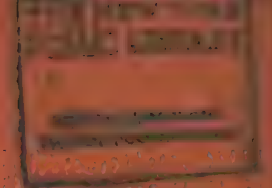
19347. Elektrisches Element. Charles Martin, Neuilly. — 24. 4. 00.

19351. Accumulator mit gebogenen Elektroden. Paul Ribbe, Charlottenburg. — 9. 4. 00.

Vereinigte Staaten von Amerika.

657413. Aufhängevorrichtung für Elementen-Elektroden. James L. Hayes, Salida, Colorado (übertragen zur Hälfte auf George F. Stodghill). — 30. 4. 00. (Ser.-Nr. 14874.)

Verantwortlicher Redakteur: Dr. Franz Peters in Westend-Berlin. — Verlag von Wilhelm Knapp in Halle a. S.
Druck der Buchdruckerei des Waisenhauses in Halle a. S.



Centralblatt

für

Accumulatoren- und Elementenkunde.

Organ für Wissenschaft und Technik,
mit besonderer Berücksichtigung des Accumobilismus.

Unter Mitwirkung hervorragender Fachgenossen

herausgegeben von

Dr. Franz Peters, Westend-Berlin.

Verlag von **Wilhelm Knapp** in Halle (Saale).

I. Jahrgang. 15. Oktober 1900. Nr. 20.

Das „Centralblatt für Accumulatoren- und Elementenkunde" erscheint monatlich zweimal und kostet vierteljährlich Mk. 3,— für Deutschland und Österreich-Ungarn, Mk. 3,50 für das Ausland. Bestellungen nehmen jede Buchhandlung, die Post (Post-Ztgs.-Kat. 1. Nachtrag Nr. [illegible]), sowie die Verlagsbuchhandlung von Wilhelm Knapp in Halle (Saale) entgegen. Inserate werden die dreigespaltene Zeile mit 30 Pfg. berechnet. Bei Wiederholungen tritt Ermässigung ein.

Beiträge werden an Herrn Dr. Franz Peters, Westend-Berlin, Platanen-Allee 7 erbeten und gut honoriert. Von Originalarbeiten werden, wenn andere Wünsche **auf den Manuskripten** oder **Korrekturbogen** nicht geäussert werden, den Herren Autoren 25 Sonderabdrücke zugestellt.

Inhalt des zwanzigsten Heftes.

	Seite
Über eine neue Plantéplatte. Von Ingenieur P. Weber	343
Accumobilen von Heinrich Scheele	344
Rundschau über Wissenschaft und Technik der galvanischen Elemente und Accumulatoren	346
Accumobilismus	352
Berichte über Vorträge	355
Amtliche Verordnungen	355
Verschiedene Mitteilungen	355
Geschäftliche und Handelsnachrichten	356
Patent-Listen	357

Accumulatorenkasten

aus weissem oder grünem **Glase**

von vorzüglicher Kühlung, gleichmässiger Wandstärke und gut ausgeblasenen Ecken

liefern

Luisenhütte

Ladiges, Greiner & Co., Glashüttenwerke, Ges. m. beschr. Haftg.

Weisswasser O.-L.

Verlag von Wilh. Knapp in Halle a. S.

Theorie
Elektrolytischer Vorgänge
von **Dr. Friedr. Vogel,**
Herzogl. Braunschw. Professor an der Techn. Hochschule in Charlottenburg.
8°. VIII. 130 Seiten. Preis 5 Mk.

Gummi-Finger und -Faustbandschuhe
für chemische Fabriken etc. (10)
Paragummi-Fingerhandschuhe mit Stofffütterung
für elektrische Betriebe mit besonders hoher Spannung.
Waage & Pflüger, Leipzig.

Watt, Akkumulatoren-Werke, Aktien-Gesellschaft, Zehdenick a. d. Havel.

400 PS. Wasserkräfte.

Akkumulatoren nach D. R.-Patenten

250 Arbeiter und Beamte.

stationär
für
Kraft- u. Beleuchtungs-Anlagen u. Centralen.

Pufferbatterien
für elektr. Bahnen.

Weitgehende Garantie.
Lange Lebensdauer.

transportabel mit Trockenfüllung
für alle Zwecke

Strassenbahnen,
Automobilen,
Locomotiven,
Boote etc.

Gute Referenzen.

Schnellboot Mathilde 11,6 m lang, 1,8 m breit, 0,8 m Tiefgang. 8–9 km 36 Std., 11–12 km 16 Std., 18 km 3 Std.

Einrichtung vollständiger electrischer Beleuchtungs- u. Kraftübertragungsanlagen.
Bewährteste Fabrikate! Mässige Preise! Günstige Zahlungsbedingungen!
Installateuren und Wiederverkäufern werden besondere Erleichterungen gewährt. (20)

ACCUMULATOREN
(D. R. P.) **Für Licht und Kraft.** (D. R. G. M.)
Für schnelle und langsame Entladung.
Bleiwerk Neumühl Morian & Cie.
Neumühl (Rheinland) (1)
Fabrik für Walzblei, Blei- und Zinnröhren, Bleidraht und Plomben.

Wasser-Destillir-Apparate (19)

für Dampf-, Gas- oder Kohlenfeuerung in bewährten Ausführungen bis zu 10.000 Liter Tagesleistung.
E. A. Lentz, Berlin,
Gr. Hamburgerstr. 2.

Max Kaehler & Martini

Fabrik chemischer und elektrochemischer Apparate.

BERLIN W.,
Wilhelmstrasse 50.

Neue elektrochemische Preisliste auf Wunsch frei

Einrichtung elektro- und physikochemischer Laboratorien für Wissenschaft und Industrie.
Sämtliche Materialien zur Herstellung von Probe-Elementen und Accumulatoren.
Normal-Elemente.
Apparate und Instrumente zur Prüfung von Elementen und Accumulatoren. (31)
Alle elektrochemische Bedarfsartikel.

Cupron-Element
f. Betrieb kl. Glühlampen, Elektromotoren u. elektrochem. Arbeiten.
Umbreit & Matthes,
Leipzig-Plagwitz VII.

Centralblatt für Accumulatoren- und Elementenkunde.

Organ für Wissenschaft und Technik,
mit besonderer Berücksichtigung des Accumobilismus.

I. Jahrgang. 15. Oktober 1900. Nr. 20.

ÜBER EINE NEUE PLANTÉPLATTE.

Von *P. Weber*, Ingenieur.

Der unter der Bezeichnung „Omega" von Geoffroy & Delore, Clichy b. Paris, hergestellte Accumulator (siehe Nr. 17 des C. A. E., Seite 307) wird in Deutschland von der Berliner Accumulatoren- und Elektricitäts-Gesellschaft m. b. H. fabriziert, welche die Lizenz zur Benutzung ihres französischen Patentes an erstgenannte Firma abgegeben hat.

Die eigenartige, äusserst zweckmässige Konstruktion dieser Elektrode, die sich besonders geeignet macht für stationäre Batterien für Licht- und Kraftabgabe, hauptsächlich aber für Pufferbatterien, hat bereits die Aufmerksamkeit aller interessierten Kreise erweckt, so dass eine ausführlichere Beschreibung der Platte an Hand einer Anzahl Abbildungen angebracht erscheint.

Die Elektrode, die zunächst nur als positive benutzt wird, ist eine sogenannte Grossoberflächenplatte. Die Praxis hat gezeigt, dass derartige Planté-platten, besonders wenn sie einen geraden Kern haben, sich infolge von Differenzen zwischen den Spannungen, welche durch die bei der Ladung und Entladung eintretenden Ausdehnungen und Zusammenziehungen der beiderseitigen Oberflächen verursacht werden, leicht ausbauchen, verziehen, durchbiegen und schliesslich zerreissen. Deshalb wurde bei der Konstruktion der in Rede stehenden Elektrode der Schwerpunkt auf die Form des Kernes gelegt, die ein Krummziehen vermeiden soll.

Demzufolge lautet der Patentanspruch:

Mit Rippen oder hervorstehenden Lappen beiderseits versehene Accumulatorplatten, dadurch gekennzeichnet, dass der Kern derselben wellen- oder zickzackförmig gestaltet ist.

Die Konstruktion ist durch Fig. 582 und 583 dargestellt.

Bei der praktischen Ausführung ist für den Kern die Zickzackform gewählt. Auf diesen Kern sind nach beiden Seiten hin in geringen Abständen nebeneinander dreieckige Lamellen angesetzt, welche an der Spitze einer Zacke zusammenhängen, dagegen ist an der dieser Spitze auf der andren Oberfläche gegenüberliegenden tiefsten Stelle des Kernes eine Nute vorgesehen, wodurch jede Lamelle sich nach allen Dimensionen hin frei ausdehnen kann.

Die Form des Kernes gewährleistet eine ausserordentliche Widerstandsfähigkeit der Platte gegen Eindrücke und Verbiegungen. Ausserdem hat die Konstruktion den weiteren Vorteil, dass eine grosse wirksame Oberfläche erzielt wird, die etwa 17 mal so gross ist als die Projektionsfläche der Platte.

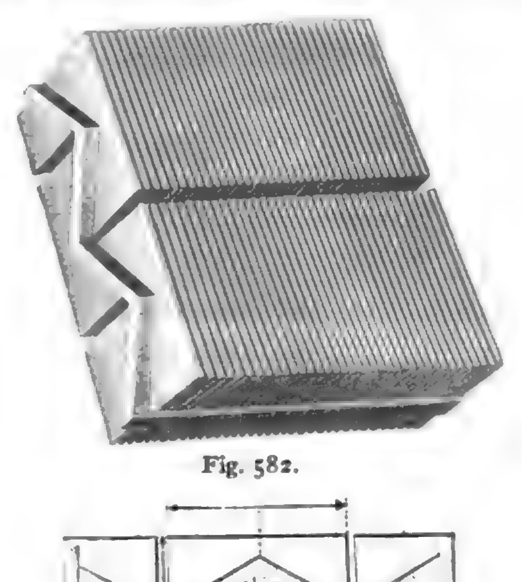


Fig. 582.

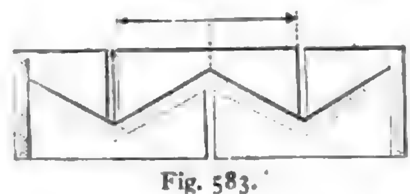


Fig. 583.

Die Art der Anordnung der Lamellen sichert ferner eine gute Zirkulation des Elektrolyts.

Die gebräuchlichste Ausführungsform der Platte (Fig. 584) hat eine Breite von 22 cm bei einer Höhe von 27 cm und 14 mm Dicke. Das Gewicht einer derartigen Platte beträgt etwa 5 kg.

Die Kapacität einer positiven Platte zwischen zwei negativen wurde von der Société Internationale des Electriciens im Laboratoire Central d'Electricité bei einem Entladestrom von 30 Amp. zu 32,9 Amp.-Std. festgestellt, bei einer Anfangsspannung von 2 und einer Endspannung von 1,75 Volt. Weitere Messungen ergaben eine Kapacität von 25 Amp.-Std. bei einer Entladung mit 100 Amp. und einem Spannungsabfall bis 1,7 Volt.

Digitized by Google

Nach dauernder Ladung und Entladung mit 80 Amp. war keinerlei schädliche Wirkung dieser

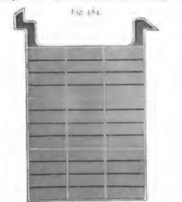


Fig. 584.

ausserordentlichen Beanspruchung an der Platte zu konstatieren. Bei dreistündiger Entladung steigt die Kapacität der Platte auf 54 Amp.-Std.

Von ausserordentlicher Bedeutung für die praktische Einführung der Platte war es, dass ein eigenes Formationsverfahren gefunden wurde, das die vollständige Formation in drei Tagen ermöglicht, trotzdem die Anwendung von Chemikalien, die noch nachträglich eine zerstörende Wirkung haben könnten, vollständig vermieden ist.

Mit diesem überaus einfachen und billigen Verfahren ist es möglich, die Plantéplatten ebenso schnell und leicht zu formieren, wie die mit Masse gefüllten Gitterplatten, so dass die mit der Formation der Plantéplatte verbundenen Schwierigkeiten als definitiv überwunden zu betrachten sind, um so mehr als das Verfahren, von Fall zu Fall modifiziert, sich auch bei Plantéplatten anderer Konstruktion als verwendbar erwiesen hat.

Es sind bereits eine grosse Anzahl von Accumulatorenbatterien mit diesen Platten für Licht- und Kraftzentralen zur Aufstellung gelangt, und die Konstruktion hat den in sie gesetzten Erwartungen in jeder Beziehung entsprochen.

ACCUMOBILEN VON HEINRICH SCHEELE.

Zunächst sei erwähnt die gangbarste Type Coupé-Mylord, wie solche in Paris ausgestellt ist und auch in Berlin beim Wettbewerb im Frühjahr d. J. mit dem ersten Preise ausgezeichnet wurde. Beim Bau dieses Wagens war das Bestreben, ein leichtes und bequemes Fahrzeug für Personenbeförderung herzustellen, das vor allen Dingen zweckentsprechend und dann unter Erzielung einer für Motorwagen höchstmöglichen Eleganz ausserordentlich solide konstruiert ist.

Fig. 585.

Um den Wagen für alle Jahreszeiten benutzen zu können, wurde er mit auswechselbarem Oberbau, als 4 sitziges Coupé oder Mylord zu fahren, gebaut unter Beachtung gleichmässiger Gewichtsverteilung, rascher Auswechselung der Kasten und trotzdem immer eleganter Form.

Der Unterwagen wurde unter Berücksichtigung der maschinentechnischen Grundlage und nach langjährigen Erfahrungen und Versuchen konstruiert. Je nach Art der verwandten Bereifung sind die Motore (2 Stück von je 2 P. S. Normalleistung) fest auf dem Gestell oder um die Achse drehbar an einer am Langbaum befindlichen Spiralfeder befestigt. Die Motore selbst sind durch Scharnierklappen leicht zu-

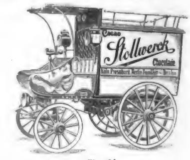


Fig. 586.

Digitized by Google

gänglich, besitzen Ringschmierlager und haben eine sehr geringe Tourenzahl, so dass mit einer verhältnismässig kleinen Übersetzung der Wagen ohne Vorgelegeverwendung eine ziemlich geringe und sehr vorteilhafte Geschwindigkeit von maximal 18 km (für den Stadtverkehr mehr wie ausreichend) erhält. Die Batterie dieser Wagentype W. 8 v. Gottfr. Hagen besteht aus 40 Zellen und hat eine Kapacität von 128 A.-St. bei 5 stündiger Entladung, so dass der Wagen besetzt bis 60 km mit einer Füllung zurücklegt. Um jede Lötstelle an den Verbindungen zu vermeiden, befinden sich am Wagenkasten Schalttafeln, wohin die Drähte von den Motoren, Batterien und Kontrollern führen. Die Lenkung der Wagen erfolgt in der allgemein üblichen Weise, dass die Vorderräder sich an der feststehenden Vorderachse drehen, während der Vorder- und Hinterwagen durch ein Stahlrohrgestell verbunden sind, das an der Vorderachse durch ein doppeltwirkendes, dem Vorderwagen vollständig freie Bewegung gestattendes Scharnier befestigt ist. Kugellager werden fast gar nicht verwendet,

Fig. 587.

Zahnräder wirkende Bandbremse und eine elektrische Kurzschlussbremse zur Anwendung. Die Batterie ist fast unsichtbar unter den Sitzen, jedoch leicht zugänglich untergebracht.

Bei den kleineren Wagen, Phaetons, (Fig. 585) ist nur ein Motor und direkter Achsenantrieb angewandt. Sie sehen infolgedessen noch eleganter aus, doch ist infolge des bedingten Differentialgetriebes der Nutzeffekt nicht so günstig wie bei dem ersten Wagen.

Ebenfalls nur ein Motor und Kettenradantrieb werden mit bestem Erfolge bei den leichteren Transportwagen (Fig. 586) mit Eisenreifen verwendet, da sich bis heute der Zahnradantrieb infolge der bedingten Erschütterungen noch nicht bewährt hat, während bei den schweren Lastwagen wieder 2 Motoren (jedoch wegen des vorteilhafter langsamen Laufes dieser Wagen mit Vorgelege), um die Hinterachse drehend und federnd aufgehangen, verwandt werden.

Die Kontroller, die ausser der Null- und Bremsstellung noch 4 Vorwärts- und 2 Rückwärtsstellungen

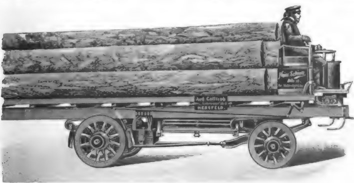


Fig. 588.

da solche nur in der ersten Zeit Vorteile bieten und zu sehr der Abnutzung unterliegen. Auf die Federung ist der grösste Wert gelegt es werden Doppel- und Querfedern verwandt. Als Bremsen kommen gewöhnliche, auf die Reifen wirkende Hebelbremsen, eine doppelte, sehr stark auf die Aussenscheiben der

besitzen, sind entweder um die Lenkstange, oder unter dem Fahrersitz angebracht. Die sonst bei Eisenreifen hervortretenden Übelstände bei Schnee und Eis sind hier durch Anbringung eigenartiger Schnee- oder Eisrippen ganz beseitigt. Jedenfalls haben die seit fast zwei Jahren im Betrieb befindlichen,

Digitized by Google

von der Firma gebauten Motorwagen schon heute bewiesen, dass wohl ein rationeller Accumobilenbetrieb möglich ist, der, namentlich bei Besitzern von elektrischer Energie, billiger als der animalische Betrieb ist.

Bei dem Mylordwagen (Fig. 587) sind zwei Motoren unter dem Wagen angeordnet, von denen jeder ein Rad des Hintergestells mittels Kammrad antreibt, während die Vorderräder zur Steuerung dienen. Diese Anordnung erweist sich insofern vorteilhaft, als bei Benutzung nur eines Motors die Anbringung eines sog. Differentialgetriebes erforderlich wird, wodurch Kraft absorbiert wird. Die transportable Accumulatorenbatterie ist unter den Sitzen und in der Rücklehne des Wagens fast unsichtbar angebracht. Sie besteht aus 44 transportablen Zellen und wiegt etwa 500 kg. Die Motoren sind Hauptschlussmotoren. Die normale Geschwindigkeit beträgt 20 km in der Stunde, die maximale etwa 30 km.

Der in Fig. 588 abgebildete elektrische Motor-Lastwagen ist zur Beförderung grosser Lasten bis zu 5000 kg bestimmt. Er hat zwei Motoren à 6 Pferdestärken, von denen jeder ein Hinterrad mittels Kammrad antreibt. Die Batterie besteht aus 44 Zellen und genügt, um den Wagen mit Belastung 25 bis 30 km auf ebener Strecke zu befördern bei einer Geschwindigkeit von 6 bis 7 km in der Stunde.

Rundschau über Wissenschaft und Technik der galvanischen Elemente und Accumulatoren.

Zur Thermodynamik der Normalelemente. In einer zweiten Mitteilung[1]) berechnet Ernst Cohen die Wärmetönung des Weston-Elementes Hg — Hg_2SO_4 — gesätt. Kadmiumsulfatlösung — Kadmiumamalgam (14,3 %) aus folgenden Summanden: a) Es wird dem Kadmiumamalgam 1 g-Atom Cd entzogen. b) Das freigewordene Kadmium verbindet sich mit SO_4 des Hg_2SO_4 zu $CdSO_4$. c) Das gebildete $CdSO_4$ entzieht der gesättigten Kadmiumsulfatlösung des Elementes Wasser und bildet $CdSO_4 \cdot {}^8/_3 H_2O$, das sich in der gesättigten Lösung zu Boden setzt, nach der Gleichung $CdSO_4 + \frac{{}^8/_3}{A - {}^8/_3} CdSO_4 \cdot A H_2O = \frac{A}{A - {}^8/_3} CdSO_4 \cdot {}^8/_3 H_2O$, worin A die Anzahl der Molekeln Wasser vorstellt, die sich neben einer Molekel $CdSO_4$ in der gesättigten Lösung befinden, bei der Temperatur, bei der das Element arbeitet. Während beim Clark-Element Zink und Zinkamalgam mit mehr als 2 % Zink sich elektromotorisch (gegen die nämliche Zinksulfatlösung) gleich verhalten, unterscheidet sich nach Jägers Messungen das Kadmiumamalgam mit 14,3 % Cd wesentlich von reinem Kadmium. Cohen bestimmt daher die Wärmetönung der Kette Cd — verdünnte Lösung von Kadmiumsulfat — Cd-Amalgam (14,3 %) durch Anwendung der Gibbs-Helmholtzschen Gleichung: $E = \frac{E_c}{n \cdot \varepsilon_0} + T \cdot \frac{dE}{dT}$ experimentell aus der elektromotorischen Kraft und dem Temperaturkoeffizienten. Als Summe der drei Wärmetönungen findet Cohen: + 47 286 Kalorien, während Jäger und Wachsmuth durch elektrische Messungen fanden: + 47 880 Kalorien. (Zeitschrift für phys. Chemie 1900, Bd. 34, S. 612.) Dr. K. Arndt.

Die Metastabilität des Westonelementes und seine Unbrauchbarkeit als Normalelement. Ernst Cohen prüft näher gewisse Unregelmässigkeiten in der E. M. K., die schon Jäger und Wachsmuth bei manchen Westonelementen bemerkt hatten. Bereits vor einigen Jahren hatten Cohen und Kohnstamm gefunden, dass der Temperaturkoeffizient der Löslichkeit des $CdSO_4 \cdot {}^8/_3 H_2O$ bei etwa 15° sich plötzlich ändert; aber diese Änderung ist zu gering, als dass sie die verhältnismässig bedeutenden Differenzen beim Weston-Element erklärte. Bei der Untersuchung der Kette Cd — verdünnte $CdSO_4$-Lösung — Cd-Amalgam (14,3 % Cd) findet Cohen als elektromotorische Kraft von drei gleich zusammengesetzten Elementen I, II und III

bei 0°	I	0,05579
	III	0,05576
	II	0,05092
bei 5°	I	0,0549
	II	0,0515
bei 10°	I	0,0536
	II	0,0517
bei 15°	I	0,0524
	II	0,0517
bei 20°	I	0,0513
	II	0,0510
bei 25°	I	0,0501
	II	0,0501.

Er betrachtet daher das Kadmiumamalgam in I und III (mit der höheren E. M. K.) unterhalb 23° als metastabil. Beobachtungen mit dem Dilatometer bestätigten, dass das Amalgam bei 0° sich thatsächlich nicht im Gleichgewicht befand; es verminderte langsam sein Volumen, als es 72 Stunden auf 0° erhalten wurde. Aus Vergleichen mit den Angaben von Jäger und Wachsmuth ergiebt sich, dass sich deren Messungen auf metastabile Weston-Elemente beziehen. Möglicherweise findet sich ähnliches auch beim Clark-Element. (Zeitschr. f. phys. Chemie 1900, Bd. 34, S. 621.)

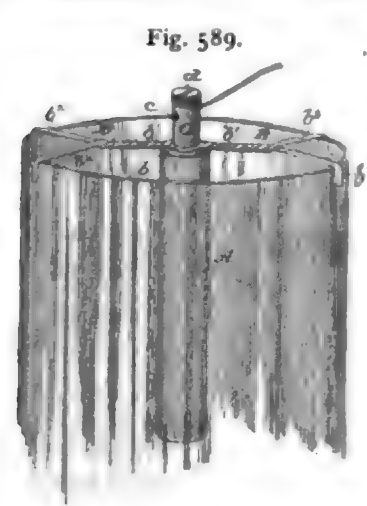
Dr. K. Arndt.

[1]) Erste siehe C. A. E. S. 331.

Untersuchungen über die elektromotorische Wirksamkeit der elementaren Gase. Aus der 60 Seiten langen Abhandlung von Emil Bose sei hier nur der Nachweis erwähnt, dass die Grovesche Gaskette Pt ‖ H_2 | wässrige Lösung | O_2 ‖ Pt noch nach Monaten ein Ansteigen der elektromotorischen Kraft zeigte, so dass der Verfasser mit seinen derzeitigen nicht genügend dichten Apparaten ein wirkliches Maximum der E. M. K. nicht beobachten konnte. Er sucht den Grund dieses Anwachsens darin, dass sich auch sehr dünne Metallelektroden nur sehr langsam mit Gasen sättigen. Bose findet schon bei den bisherigen Messungen höhere Werte der E. M. K. als sie Smale angiebt. Verfasser will die Versuche in zugeschmolzenen Glasgefässen fortsetzen. In Bezug auf die theoretischen Erörterungen gemäss der Elektron-Hypothese und die thermodynamischen Rechnungen sei auf das Original verwiesen. Die Abhandlung enthält auch eine dankenswerte Zusammenstellung der Litteratur über Absorption und Diffusion von Gasen in Metallen. (Zeitschr. f. phys. Chemie 1900, Bd. 34, S. 701; im Auszuge veröffentlicht als Habilitationsschrift der Universität Breslau unter dem Titel: „Experimentelle Beiträge zur Kenntnis der Groveschen Gaskette.") Dr. K. Arndt.

Aufhängevorrichtung für Elementenelektroden. Die hölzernen Aufhängevorrichtungen saugen sich leicht mit dem Öl voll, das auf den Elektrolyten gegossen wird, und sind wegen ihres Umfanges dem bequemen Ersatz des Kupfervitriols oder anderer Chemikalien hinderlich. Diese Übelstände will James L. Hayes durch Anwendung einer metallenen Aufhängevorrichtung (Fig. 589 perspektivische Ansicht, Fig. 590 Schnitt durch die Verbindungsstelle mit dem Zink) vermeiden. *A* ist die Zinkelektrode. Zwei Drähte *BB* sind zusammengeflochten, so dass eine mittlere Öse *b* bleibt, die von zwei straff geflochtenen Teilen *b'b'* begrenzt wird. Zwei Endzinken $b^2 b^2$ divergieren und laufen in Haken aus, die über und unter den Rand des Gefässes greifen, so dass die Aufhängevorrichtung nicht abrutschen oder sich seitlich verschieben kann. Die wie gewöhnlich geformte Elektrode *C* hat oben ein Querloch *c*, in dem der Ableitungsdraht durch die Klemme *d* festgeschraubt wird und unten einen mit Schraubengewinde versehenen Zapfen *e*. Dieser wird in das Zink *A* eingeschraubt, so dass die Öse *b* zwischen *C* und *A* fest eingeklemmt wird. Die Drähte *B* bestehen aus Material, das gegen die Ausdünstungen des Elements widerstandsfähig oder galvanisiert, plattiert oder mit einer Isolationsschicht bedeckt ist. Die Vorrichtung ist einfach, billig, leicht herzustellen, reinlich und wenig umfangreich. (Amer. P. 657413 vom 30. April 1900; zur Hälfte übertragen auf George F. Stodghill.)

Fig. 589.



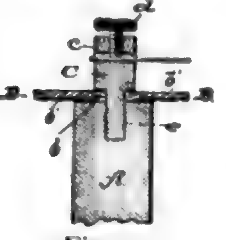


Fig. 590.

Verbesserte elektrische Accumulatorenplatten. Paul Ferdinand Ribbe versieht eine grosse Bleiplatte mit achteckigen Einschnitten *b* (Fig. 593) und faltet sie dann, wobei ein Druck in der Richtung der Pfeile in Fig. 594 ausgeübt wird, so dass sie nach Durchgang durch die erste, in Fig. 594 dargestellte Stufe, die Form, die Fig. 595 zeigt, erhält. Die Platte *a* ist mit einer Anzahl von Vorsprüngen *c* zur Aufnahme und Fortleitung des Stromes und mit Füssen *d* versehen, die den durch die Einschnitte *b* erzeugten Teilen der Platte entsprechen. Durchlöcherte Streifen *e* eines säurebeständigen Leiters oder Nichtleiters werden so im Zickzack durch die Einschnitte *b* gezogen, dass sie abwechselnd gegen die eine oder gegen die andere Seite der Platte anliegen. Dadurch wird erreicht, dass nach dem Falten der Platte diese Streifen alle unter demselben Winkel zur Horizontalen liegen, so dass der Elektrolyt beim Laden in der Richtung der Pfeile in Fig. 596 (Schnitt durch eine Platte nach *AB* von Fig. 597) cirkuliert. Die gefaltete Platte kann in vertikaler Lage durch Hartbleistifte *g* (Fig. 597) gehalten werden, die in entsprechenden Vertiefungen *h* der Zellenwandungen (Fig. 592 Grundriss des Sammlers, von dem Fig. 591 Vorderansicht) ruhen, und wird endlich oben und unten, bei *x* und *y* (Fig. 597), gelötet und mit der Fahne *i* versehen. Die Platten können für Elektroden nach Planté oder nach Faure benutzt werden. Ausser den Längseinschnitten *m* können (Fig. 598 u. 599) noch engere Einschnitte *n* angebracht werden, die nur zur Verminderung des Gewichts und zur gleichzeitigen Vergrösserung der Oberfläche dienen. Die diagonal verlaufenden Erhöhungen *o* (Fig. 600 vergrösserter Teil der Platte vor dem Falten, Fig. 601 Schnitt nach *E-F* von Fig. 600) liefern den Raum zur Cirkulation der Säure. Da die wirklich aktiven Flächen zweier Platten von entgegengesetzter Polarität einander nicht gegenüberstehen, sondern nur die getrennten Teile ein und derselben Elektrode, kann abfallendes Material keine schädlichen Wirkungen haben. Das Krümmen der positiven Platten wird vollständig vermieden. Auf die beschriebene Art können einfach Grossoberflächenplatten hergestellt werden. Die Sammler eignen sich für Traktions- und Transportzwecke. (Engl. P. 8479 vom 6. April 1900.)

Die abwechselnd rechts nnd links gefalteten Platten können getrennt werden durch Bänder, die

Digitized by Google

durch Öhre an den Platten in ihrer geneigten Lage gehalten werden, oder durch durchlöcherte diagonal gewellte Platten. Die Bänder, welche die Streifen jeder Elektrode in Abstand halten, können bei

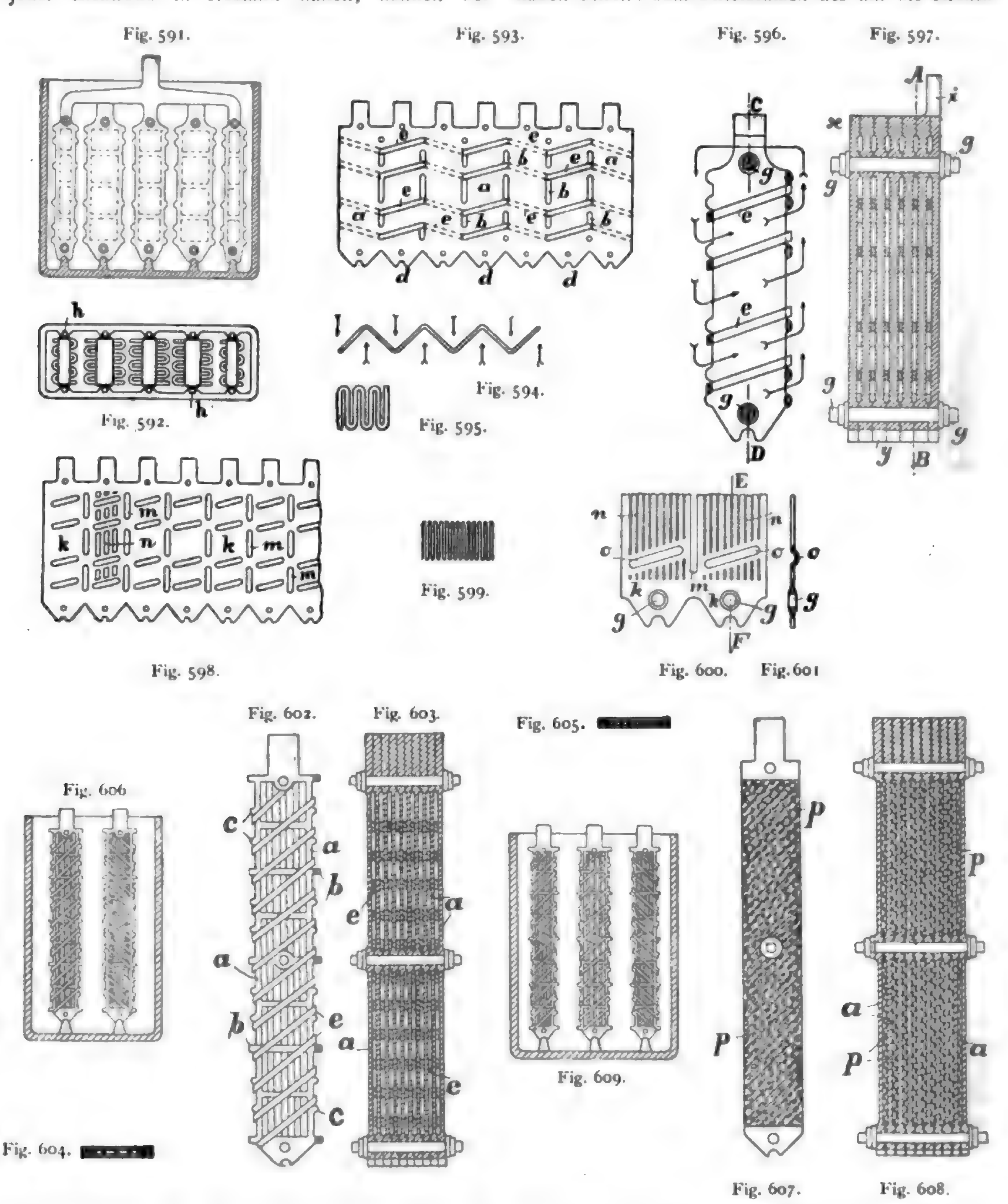


Fig. 591. Fig. 592. Fig. 593. Fig. 594. Fig. 595. Fig. 596. Fig. 597. Fig. 598. Fig. 599. Fig. 600. Fig. 601. Fig. 602. Fig. 603. Fig. 604. Fig. 605. Fig. 606. Fig. 607. Fig. 608. Fig. 609.

Transportzellen mit zwei Elektroden (Fig. 606) nach innen zu aufwärts laufen, so dass abfallende Masse keinen Kurzschluss veranlassen kann. Bei drei Elektroden (Fig. 609) laufen die Bänder nach der mittleren zu aufwärts. Die Platte *a* (Fig. 602, Fig. 603 Vertikalschnitt) besteht aus einer Anzahl Streifen, die durch schmale Bänder *b* verbunden sind. Die Streifen haben Ohren *c* zum Unterstützen des um die Streifen gewundenen Bandes *c*. Die positive und die negative Elektrode (Fig. 4 u. 5 Querschnitt) weichen nur in der Zahl der durch die Innenseite gezogenen Stäbe ab. Der Abstand zwischen den Streifen kann

auch (Fig. 607 u. 608) statt durch Diagonalbänder durch diagonale Wellen in einer perforierten Platte *p* gehalten werden. (Engl. P. 12 537 vom 11. Juli 1900; Patentschrift mit 9 Fig.)

Elektrischer Accumulator. Die positive Elektrode des Sammlers von J. Skwirski besteht aus dem durchbrochenen Bleicylinder *B* (Fig. 610), auf dessen Boden in der Mitte die vertikale Stange *n* befestigt ist. Auf diese Stange werden abwechselnd dünne Bleischeiben *C* und ebensolche Sterne *D* aufgeschoben. Jede Scheibe *C* besteht aus einem dichten oder durchbrochenen Plättchen, dessen Rand umgebordelt ist und entweder mit einer Schicht der aktiven Masse bedeckt oder ohne Anwendung von Metall direkt aus der aktiven Masse gepresst ist. Die Bleisternchen *D* dienen zur Herstellung von Zwischenräumen zwischen den Scheiben. Diese zusammen mit den Sternchen und dem durchbrochenen Gefäss *B* bilden eine sehr zellenreiche leichte Elektrode mit einer grossen wirksamen Oberfläche. Die negative Elektrode *A* hat ebenfalls cylindrische Form und kann mit einem Boden versehen sein, um so gleich als Gefäss dienen zu können. Ausser den erwähnten Vorteilen soll ein Herabfallen der aktiven Masse unmöglich sein, da diese stets oben auf den Plättchen liegt. (Russ. P. 2972.)

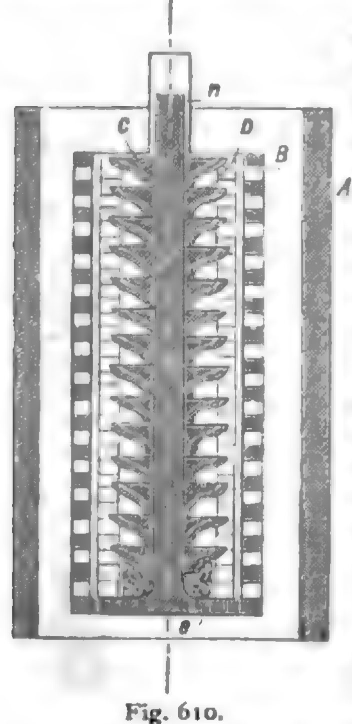


Fig. 610.

C. v. Ossowski, Berlin W. 9.

Sammlerelektrode mit aus nicht leitendem Stoff hergestelltem Masseträger. Der leichte Träger von Albert Ricks besteht aus einer Rippenplatte mit horizontalen, schräg nach oben gerichteten Rippen, eine Form, wie sie bei aus Blei gefertigten Masseträgern bereits benutzt ist. Die Rippen dieser Platte sind, um den Halt der Masse an dem Masseträger zu vergrössern, mit grossen Durchbrechungen versehen, die sich bis zur Rippenwurzel erstrecken und so breit gewählt sind, dass durch sie hindurch ein genügend fester Zusammenhang der Masseschichten zwischen den einzelnen Rippen vorhanden ist. Durch diese Aussparungen hindurch geht auch der geeignet gestaltete Stromleiter. Die Elektrode ist in der nebenstehenden Abbildung dargestellt. Der Masseträger besteht aus der Platte *a* (Fig. 611), die mit Querrippen *c* versehen ist, die schräg gegen die Platte geneigt sind. Die einzelnen Querrippen sind mit langen Durchbrechungen *k* versehen, durch die hindurch die wirksame Masse ein zusammenhängendes Ganze auf jeder Seite der Platte bildet. Letztere selbst weist keine Durchbrechungen auf. Hierdurch ist ein Herausfallen der zwischen den einzelnen Rippen liegenden Masseschichten verhindert. Der Stromleiter *iilm*, der aus Blei oder Antimonblei besteht, ist durch die Aussparungen *k* hindurchgesteckt. Die Enden der auf beiden Seiten der Rippenplatte liegenden Stromableiter sind oberhalb der Platte vereinigt. (D. P. 113 207 vom 10. Oktober 1899; Patentschrift mit 2 Fig.)

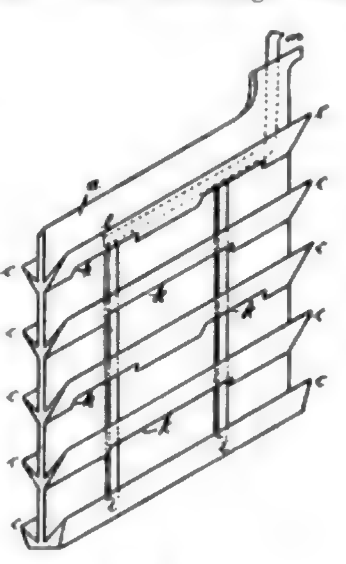


Fig. 611.

Verfahren zur Herstellung positiver Elektroden für Stromsammler mit unveränderlichem Elektrolyt. Die Verwendung eines der wirksamen Masse verschiedenartig gegenüberstehenden Bindemittels hat viele Unzuträglichkeiten im Gefolge, da entweder die Schwere der Masse vermehrt oder häufig ihre Leitungsfähigkeit stark vermindert wird. Nicht selten treten auch lokale Wirkungen an der Elektrode auf, welche die Wirksamkeit des Elementes beeinträchtigen. Ein brauchbareres Bindemittel will Ernst Waldemar Jungner für die positiven Elektroden der durch D. P. 110 210[1]) geschützten Primär- wie Sekundärelemente mit unveränderlichem Elektrolyten gefunden haben. Auf ein sich gegen die Einwirkung von Alkali indifferent verhaltendes Metalldrahtnetz, wie z. B. ein solches aus Nickel, wird eine aus fein verteiltem Silber oder dessen Verbindungen mit Chlorsilber gebildete Masse ausgebreitet, dann festgepresst und getrocknet. Darauf wird die Elektrode bis zum Schmelzpunkte des Chlorsilbers oder über diesen hinaus erhitzt und dann als Kathode zur Entziehung des Chlors und der etwa mit dem Silber in Verbindung stehenden negativen Radikale in ein Alkalibad hineingesetzt, so dass als vollständig zusammenhängende Masse reines Silber zurückbleibt. Die auf die vorstehend angegebene Weise hergestellte Elektrode wird dann als Anode in ein Alkalibad gebracht, um das Silber in Silberoxyd und teilweise in Silbersuperoxyd zu verwandeln. (D. P. 113 726 vom 26. August 1899.)

Accumulatorenplatte. P. Medwedjeff verwendet, um das Ausbröckeln und Abfallen der aktiven Masse sowie die Selbstentladung zu vermeiden, eine

[1]) Siehe C. A. E. S. 151.

Digitized by Google

Anzahl Gummigürtel *b* (Fig. 612), die in einander angeordnet die ganze Platte bedecken. Die innere Oberfläche der Gummigürtel ist mit Vertiefungen versehen, so dass infolge der schieferdachförmigen Anordnung der Gürtel und der Vertiefungen die Säure an die ganze Oberfläche herantreten, nicht aber die aktive Masse abfallen und Kursschluss erzeugen kann. Unten ist die Platte mit einem entsprechend geformten Gummigefässe *c* versehen, so dass sie direkt auf den Gefässboden gestellt werden kann und Glas- oder Ebonitunterlagen überflüssig sind. (Russ. P. 2242; Patentschrift mit 2 Fig.)

C. v. Ossowski, Berlin W. 9.

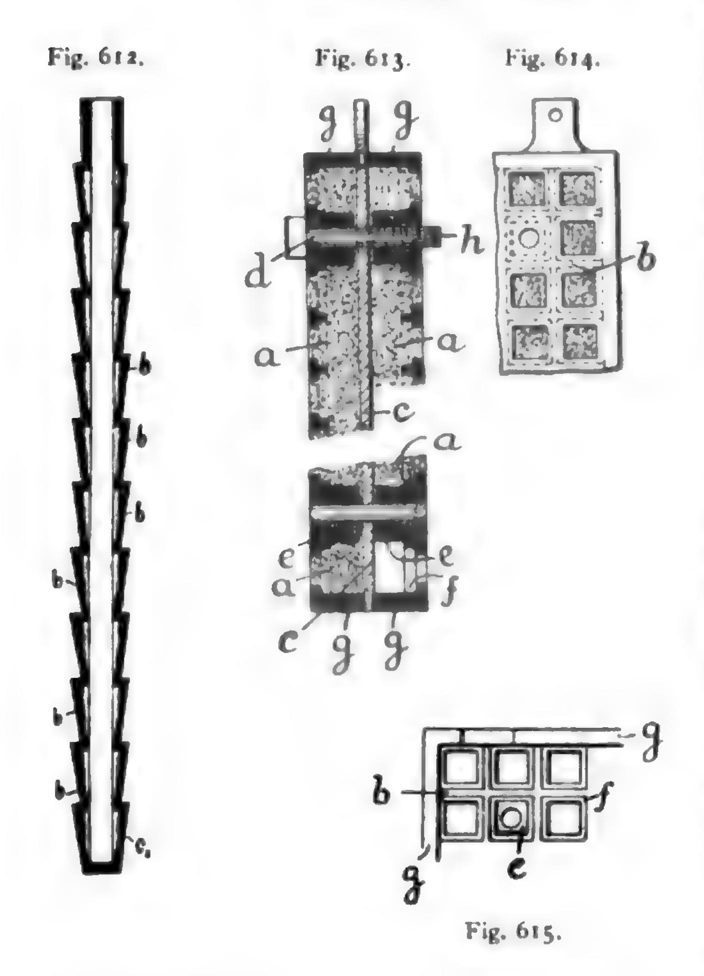


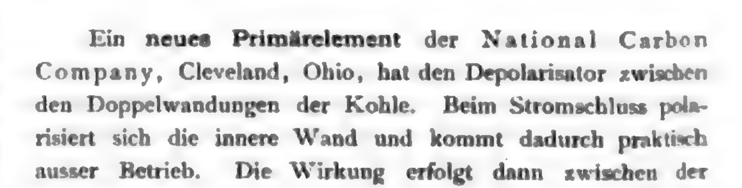
Fig. 615.

Sekundärelement. Augustus Jamieson verarbeitet Bleikarbonat allein oder im Gemisch mit Asbest oder anderem Fasermaterial (4 T. : 1 T.) mit Wasser zu einer Paste *a* (Fig. 613 Querschnitt einer Elektrode), trägt diese in ein Gitter *b* (Fig. 614 Seitenansicht eines Teils der Elektrode; Fig. 615 Innenansicht des Gitters) aus Kautschuk oder anderem leichten, nicht oxydierbarem und so elastischem Stoff ein, dass die wirksame Masse eine dünne Bleiplatte *c* bedecken und darauf durch isolierte Bolzen *d* festgedrückt werden kann. Die zwischen den Gitteröffnungen stehen bleibenden Teile *f* sind ausserhalb der Platte dünner als innerhalb, um ein Herausfallen der wirksamen Masse zu verhüten. Bei den Endelektroden ist nur eine Seite der Bleiplatte mit aktiver Substanz bedeckt. Bei ihnen werden die Bolzen von der Seite des Zuleiters eingelassen und in die Gitter eingeschraubt. Die Bolzenköpfe halten die Elektrode in richtigem Abstande; zuweilen dienen die mit Gewinde versehenen Enden *h* demselben Zwecke. Der Rand des Gitters ist nach der Seite der Bleiplatte zu so weit erhöht, als die Schicht wirksamer Masse dick werden soll. Buckel *e* dienen als Zwischenlage zwischen Bleiplatte und Gitter. Letztere werden in plastischem Zustande ausgestanzt. Die Elektroden werden zum Teil in Sodalösung formiert, bis die Kohlensäure entwichen ist, und nach 5 oder 6 Ladungen und Entladungen in Schwefelsäure noch einige Male geladen und entladen. Das so erhaltene Schwammblei ist nicht so porös, wie das nach Carl Pollak[1]) durch Mischen von Bleikarbonat und Ätzalkalien, vorbereitendes Eintauchen in Natriumkarbonatlösung und Reduzieren erhaltene, so dass man ohne Zerfall befürchten zu müssen sich das Komprimieren, das bei jenem notwendig ist, ersparen kann, wodurch ihm eine freiere und schnellere Wirkung erhalten bleibt. (Amer. P. 657659 vom 18. November 1897; zu drei Fünfteln übertragen auf Sydney H. Carney, Henry E. Knox und William Watt; Patentschrift mit 6 Fig.)

Sekundärelementplatte. William Bowker sr. trägt in ein grob geflochtenes Netzwerk von Luffah[2]) die aktive Masse *B* (Fig. 616) ein und umgiebt damit auf beiden Seiten die leitende Bleiplatte *A*, von der an einzelnen Stellen Ohren *a* über die wirksame Masse gebogen werden. Die Platten sind leicht und billig und lassen den Elektrolyten schneller und ungehinderter durch als die gewöhnlichen. (Amer. P. 657638 vom 19. Januar 1900; Patentschrift mit 3 Fig.)

Fig. 616.

Die Vorzüge teilen sie sicher mit den Gülcherschen, die aber wegen der mit der Glaswolle verwebten Bleifäden noch besser als die Bowkerschen leiten. Ausserdem ist Glas doch widerstandsfähiger gegen den Elektrolyten als Luffah. Letztere ist als Füllmittel zwischen den Platten übrigens schon früher[3]) vorgeschlagen worden.



Ein **neues Primärelement** der National Carbon Company, Cleveland, Ohio, hat den Depolarisator zwischen den Doppelwandungen der Kohle. Beim Stromschluss polarisiert sich die innere Wand und kommt dadurch praktisch ausser Betrieb. Die Wirkung erfolgt dann zwischen der

---

[1]) Amer. P. 505125.

[2]) Von Pflanzen, die zu den Cucarbitaceae (Klasse Cucumerineae) gehören.

[3]) Vgl. C. A. E. S. 97.

Digitized by Google

inneren Oberfläche der äusseren Kohlenwandung und dem Zink, so dass man der Idealzelle, bei der der Depolarisator zwischen Kohle und Zink sein müsste, nahe kommt. Nach den ersten Minuten soll sich das neue Element bei der Entladung günstiger als die gewöhnlichen verhalten. Die Erholung des ersteren soll 90% gegenüber 26% bei den letzteren betragen. (Electr. Rev. New York 1900, Bd. 37, S. 228.)

Über die Grossoberflächenplatte (System Wehrlin) der Accumulatorenfabrik Wüste & Rupprecht, Baden und Wien, und ihre Anwendbarkeit für Pufferbatterien berichtet H. Wehrlin. Während sämtliche Spannungsänderungen bei Stromstössen, die in dem rein Ohmschen Widerstande der Bleiträger, Bleiverbindungen und des Elektrolyten ihren Grund haben, bei Elementen verschiedener Provenienz, bei denen, bei gleicher Kapacität, ja Bleimetallmenge, Säuremenge und Säurekonzentration und mit ihr der spezifische Widerstand der Säure, meist nicht sehr verschieden sind, so ziemlich die gleichen sein müssen, so lässt sich auf die Höhe der Spannungsänderungen, die auf den Widerstandsänderungen der aktiven Masse bei der Ladung und Entladung, sowie auf den bei Stromstössen auftretenden gegenelektromotorischen Kräften beruhen, durch geeignete Konstruktion der Platten ein grosser Einfluss ausüben. Es wird, ganz allgemein genommen, der Accumulator für Pufferwirkung der bessere sein, der bei demselben Stromstoss die geringere Spannungsänderung giebt. Bei einer Platte, die im Sinne der Pufferwirkung günstig arbeiten soll, muss die Diffussionsgeschwindigkeit der Säure in und an der aktiven Masse nach Möglichkeit vergrössert, der Widerstand der aktiven Masse möglichst verringert werden. Beides erreicht man dadurch, dass man die aktive Masse in möglichst dünner Schicht nimmt, die Oberfläche der Platte also stark vergrössert und Sorge trägt, dass auch in ihren Vertiefungen eine möglichst günstige Säurecirkulation vor sich gehen kann. Je vollkommener dieses Ziel erreicht ist, desto vollkommener arbeitet die Masse auch bei Entladung in kurzen Entladezeiten, um so mehr verschwinden also die Unterschiede in den Kapacitäten von verschiedener Entladedauer. In den Plattentypen Dr 9, Er 9 und Fr 12 der Accumulatorenfabrik Wüste & Rupprecht ist nun all den erwähnten Bedingungen bei der Konstruktion Rechnung getragen worden. Die positiven Platten sind Grossoberflächenplatten mit 9- bis 9,5facher Oberfläche, die eine breite Verteilung der aktiven Masse und Anbringung in nur dünner Schicht ermöglicht. Diese Platte besteht aus horizontalen Streifen parallel laufender, geneigter Lamellen, bei denen immer die Lamellen einer Reihe in entgegengesetzter Richtung geneigt sind, wie die der benachbarten. Dadurch, dass sich die Lamellen jeder Horizontalreihe mit denen der ihr auf der andern Seite der Platten gegenüberliegenden kreuzen, ist eine äusserst intensive Versteifung erzielt, die in Verbindung mit der 1—1½ mm starken Bleiseele ein Wachsen oder Krümmen in horizontaler Richtung unmöglich macht. Dank dieser Versteifung ist es unnöthig, Horizontalrippen zwischen den Lamellenreihen anzubringen, wodurch also in vertikaler Richtung die Riefen von oben bis unten zickzackförmig ununterbrochen die ganze Plattenlänge herabgehen, so dass die Säurecirkulation in den Riefen und damit auch die Bespülung der am Grunde der Riefe befindlichen aktiven Masseschicht ungehindert, und ein gleichmässiges „Arbeiten" der gesamten Bleisuperoxydoberfläche gewährleistet ist. Die negativen Platten sind Gitterplatten des patentrechtlich geschützten Systemes „Wehrlin" der Accumulatorenfabrik Wüste & Rupprecht. Dadurch, dass sie durch Umgiessen von entsprechend profilierten Massepastillen hergestellt werden, ist ein inniger Kontakt zwischen Masse und Gitter vorhanden. Das Gitterwerk umschliesst die Masse in einer Weise, dass ihr Ausfallen ausgeschlossen ist. Durch die Herstellungsart der Pastillen, Pressung unter sehr hohem Druck, wird einem Schwinden der negativen Masse während des Gebrauches des Accumulators vorgebeugt. Übrigens könnte, auch wenn ein Schwinden der Masse eintreten würde, der Kontakt zwischen ihr und dem Gitter nicht verloren gehen, weil er stets durch die kleinen Hartbleistifte des Gitters, die in der Mitte eines jeden kleinen Carreaus die Masse durchdringen, und von denen jedes, durch eine Pastille gebildete Feld, ihrer 25 hat, aufrecht erhalten werden würde. Die Resultate der Messungen von durch Stromstösse an den betreffenden Elementen bewirkten Spannungsänderungen sind in

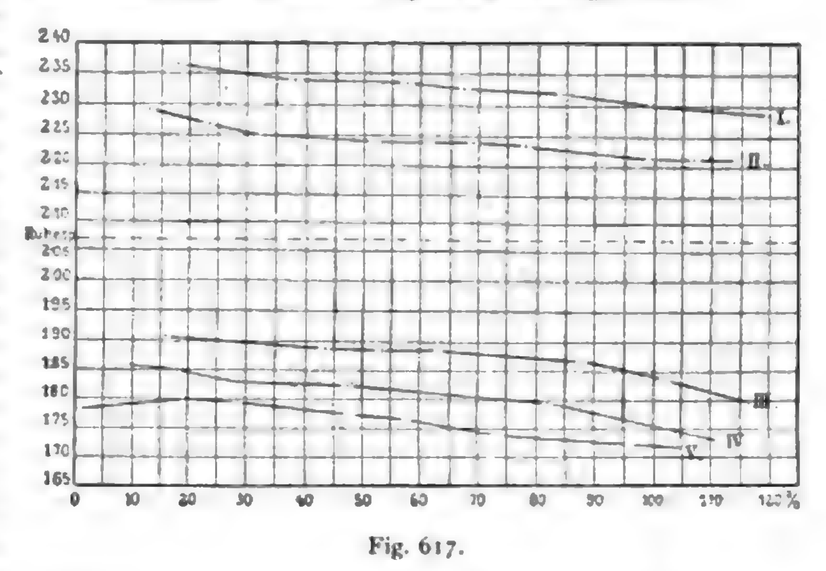


Fig. 617.

Fig. 617 aufgezeichnet. Die Darstellung ist derart, dass jeder Punkt einer Kurve mit seiner Ordinate die Spannung angiebt, auf die das Element durch einen zwei Minuten lang andauernden Stromstoss von der Grösse, für welche die Kurve gilt, gebracht wird, wenn es sich bei Beginn des Stromstosses in dem Ladezustand befindet, den die Abscisse des betreffenden Kurvenpunktes angiebt. Der Ladezustand des Elementes ist in der Abscisse derart zum Ausdruck gebracht, dass ihre Zahlen die aus dem vollgeladenen Elemente bereits herausgenommene Kapacität in Prozenten der überhaupt verfügbaren Kapacität angeben. Kurve I entspricht einem zwei Minuten lang andauernden Stromstoss im Sinne der Ladung von der Grösse von 180% der einstündigen Entladestromstärke. Kuve II einem Stromstoss im Sinne der Ladung von der Grösse der einstündigen Entladestromstärke. Kurve III ebenso im Sinne der Entladung. Kurve IV einem Stromstoss im Sinne der Entladung von der Grösse von 170% der einstündigen Entladestromstärke. Kurve V von der Grösse von 200%. Die Ruhespannung des Elementes beträgt im Mittel 2,05 — 2,07 V. Es wird also beispielsweise bei einem Element, aus dem 80% seiner verfügbaren Kapacität bereits entladen sind, durch einen Ladestromstoss in der Dauer von zwei Minuten von der Grösse der einstündigen Entladestromstärke die Spannung auf 2,23 V. erhöht, durch einen ebenso lang andauernden Ent-

Digitized by Google

ladestromstoss von der Grösse von 170% der einstündigen Entladestromstärke auf 1,80 V. herabgedrückt. Sofort nach Aufhören des betreffenden Stromstosses springt die Spannung natürlich gegen die Ruhelage zu, um sich nach 1—2 Minuten wieder in die Grösse von 2,05—2,07 V. einzustellen. Kürzere als zwei Minuten lang andauernde Stromstösse haben natürlich bedeutend geringere, längere nur unbedeutend grössere Spannungsänderungen zur Folge, wie nach dem früher Gesagten zu erwarten war. Es beziehen sich die dargestellten Daten auf die grossen Pufferelemente der Type Fr 12 mit 13 mm Plattenabstand, während die kleineren Typen Dr 9 und Er 9 mit den geringeren Plattenabständen von 10 und 11 mm natürlich entsprechend dem kleineren Ohmschen Widerstande der Säure auch kleinere Spannungsänderungen aufweisen. Ein

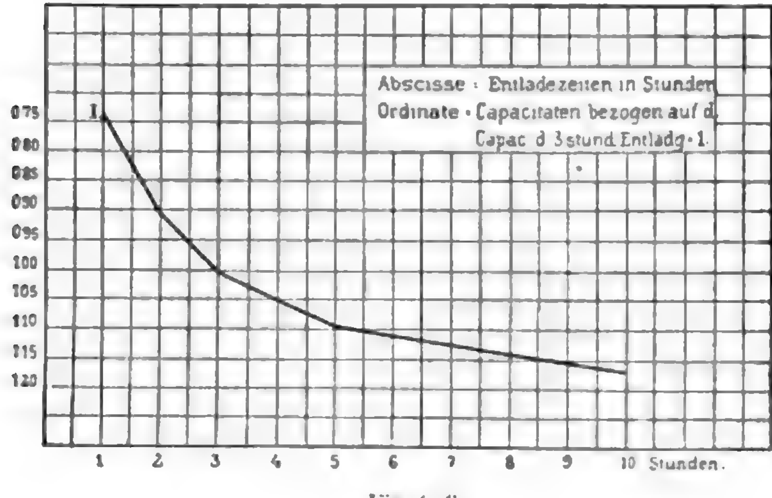


Fig. 618.

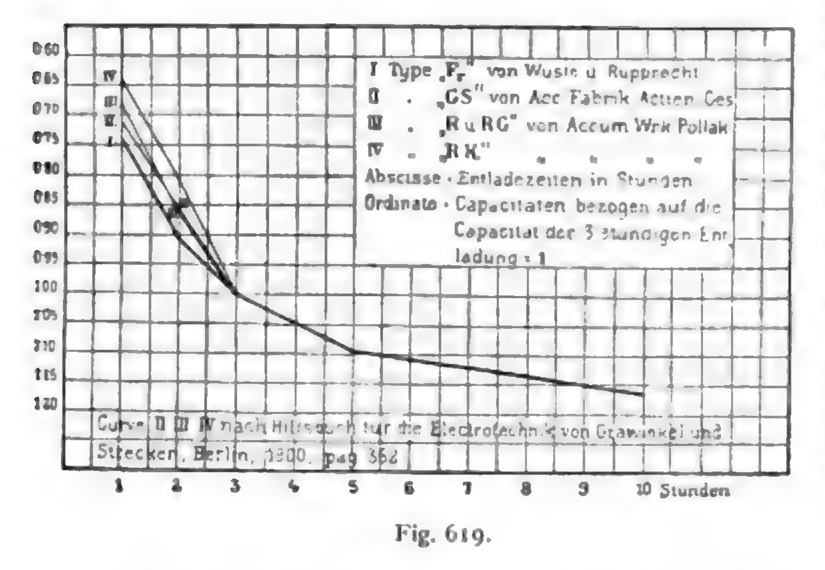


Fig. 619.

weiterer Beweis, dass die Fr 12-Platte für Zwecke der rapiden Entladung sowie der Pufferwirkung geeignet und zweckentsprechend konstruiert ist, ist aus der Kapacitätskurve, wie sie in Fig. 618 dargestellt ist, zu ersehen. Nach ihr sind die Unterschiede zwischen den Kapacitäten der verschieden langen Entladungen nur äusserst geringe. Die Kapacität der dreistündigen Entladung = 1 gesetzt, beträgt: die der einstündigen 0,745, die der zweistündigen 0,91, die der dreistündigen 1,00, die der zehnstündigen 1,17. Fig. 619 zeigt die Kapacitätskurve des Fr 12-Accumulators im Vergleiche mit denen der Schnellladetypen von der Accumulatorenfabrik-Aktiengesellschaft und der Accumulatorenwerke System Pollak. (Nach frdl. eingesandtem Sonderabdruck aus Zeitschr. f. Elektrotechnik 1900, Heft 33.)

Verfahren zur Aufarbeitung der verbrauchten wirksamen Masse elektrischer Sammler; von Accumulatoren- und Elektricitätswerke-Aktiengesellschaft vormals W. A. Boese & Co. Die Abfälle enthalten ausser Bleischwamm oder Bleisuperoxyd vor allem derbes, krystallisiertes Bleisulfat, organische Stoffe (Überreste und Umwandlungsprodukte der Bindemittel, beispielsweise Teerbestandteile, die man beim Pasten der wirksamen Masse verwendete), endlich Wasser und geringe Mengen sonstiger Bleiverbindungen und freier Schwefelsäure. Der Hauptwert des Verfahrens liegt darin, dass die überaus feine Verteilung des Stoffes, wie sie die Abfallmassen aufweisen, und die durch den Accumulatorenbetrieb selbst herbeigeführt wurde, sich in den Enderzeugnissen des Verfahrens vollkommen erhalten wiederfindet, und dass darum gerade diese Enderzeugnisse zur Herstellung von Accumulatoren geeigneter (?) sind als die käuflichen Produkte. Zunächst laugt man die Massen in fliessendem Wasser aus, was ziemlich lange dauert. Dann trocknet und pulvert man sie und unterwirft sie entweder unmittelbar dem oxydierenden oder reduzierenden Erhitzen, oder aber einer vorhergehenden wiederholtem Digestion mit kohlensaurem Alkali, wenn man das derbe Bleisulfat in feine Bleiverbindungen umwandeln will. Das Erhitzen der getrockneten Massen muss so geleitet werden, dass einerseits die gewünschten Enderzeugnisse entstehen, also Mennige und Glätte, und zwar in einer Verteilung, die derjenigen der verwendeten Rohstoffe entspricht, dass aber andererseits zugleich die beigemengten organischen Stoffe durch die Hitze vollständig zerstört werden. Die Erfüllung der ersten Bedingung erfordert Temperaturen von 350° bis 500°. Bei diesem Hitzegrade würden aber die schwer verbrennlichen Teerdestillationsprodukte noch nicht zur Verbrennung kommen, wenn nicht die äusserst feine Verteilung der Masse eine besondere (katalytische) Wirkung ausübte. Thatsächlich sind die erhaltenen Produkte schliesslich ganz frei von organischer Substanz. In dieser doppelten Wirkung der Erhitzung liegt also eine besondere Eigentümlichkeit des beschriebenen Verfahrens; eine dritte Wirkung macht sich gegebenenfalls noch dadurch geltend, dass das basische Bleicarbonat, das durch die Digestion mit kohlensauren Alkalien entstand, durch die angewendete Hitze ebenfalls in Mennige oder Glätte übergeht. (D. P. 111912 vom 18. März 1899; Kl. 12.)

Accumobilismus.

Dem **Bericht über die Ergebnisse des Wettbewerbes und der Prüfungsfahrten für die elektrisch betriebenen Fahrzeuge in Berlin, Frühjahr 1900**[1]**,** der von Dr. M. Kallmann dem Mitteleuropäischen Motorwagen-Verein erstattet worden ist, entnehmen wir folgendes. Abweichungen vom Programm ergaben sich dadurch, dass Kapacität und Nutz-

[1]) Vgl. C. A. E. S. 138.

effekt der Batterien nicht mit absoluter Sicherheit festgestellt werden konnten, und dass von einer Berücksichtigung der Forcierung der Batterie während der Fahrt durch Anhängewagen u. s. w. ebenso Abstand genommen werden musste, wie von der der künstlichen Forcierung der Entladung durch Parallel-Schaltung von Widerständen zum Motor, zwecks Steigerung der Entladestromstärke bis zum zulässigen Höchstbetrage. Die Entladung während der Wartezeit am Start durch Anschliessen von Widerständen wurde so weit durchgeführt, dass im allgemeinen die Übereinstimmung der von den Fabrikanten angegebenen Kapacität in Kw.-St. mit den erhaltenen Entlade-Leistungen festgelegt werden konnte. Die Ladung wurde mit gleichbleibender Stromstärke von einer 220 voltigen Maschinenstation aus unter Zuhilfenahme einer Zusatzbatterie bewirkt, die anfangs in entgegengesetztem und zum Schluss in gleichem Sinne wie der Maschinenstrom geschaltet wurde. An dem Wettbewerb nahmen teil: 1. Ein Vis-à-Vis mit Kutschbock der Fahrzeugfabrik Eisenach, leer 1625 kg, belastet 2075 kg, wovon Batterie 735 kg; 2. ein Geschäftswagen der Allgemeinen Betriebs-Akt.-Ges. für Motorfahrzeuge, Köln a. Rh., leer 1580 kg, belastet 2335 kg, wovon Batterie 550 kg; 3. ein Geschäftswagen von C. Kliemt, Berlin, leer 2375 kg, belastet 3180 kg, wovon eigene Batterie 850 kg; 4. ein Transportwagen von Heinrich Scheele, Köln a. Rh., leer 1780 kg, belastet 2465 kg, wovon Batterie 520 kg; 5. ein wechselbares Coupé und Mylord von Heinrich Scheele, Köln a. Rh., leer 1505 kg, belastet 1800 kg, wovon Batterie 520 kg; 6. ein Fleischerwagen der Berliner Elektromobil- und Accumulatorenwerke Fiedler & Co., leer 1770 kg, belastet 2560 kg, wovon Batterie 500 kg; 7. ein Luxuswagen derselben Firma, leer 1630 kg, belastet 2000 kg, wovon Batterie 500 kg; 8. ein Coupé mit abnehmbarem Aufsatz der Berliner Maschinenfabrik Henschel & Co., Charlottenburg, leer 1740 kg, belastet 2080 kg, wovon Batterie 460 kg; 9. ein Phaeton derselben Firma, leer 930 kg, belastet 1115 kg, wovon Batterie 415 kg; 10. ein Lastwagen derselben Firma, leer 2755 kg, belastet 3120 kg, wovon Batterie 580 kg; 11. ein offener Luxuswagen von Gebrüder Kruse, Hamburg, leer 1740 kg, belastet 2140 kg, wovon Batterie 570 kg; 12. ein Dos-à-Dos von „Vulkan" Automobil-Ges. m. b. H., Berlin; 13. ein Geschäftswagen derselben Firma, leer 1890 kg, belastet 2470 kg, wovon Batterie 720 kg; 14. ein gedeckter Gütertransportwagen der Sächsischen Accumulatorenwerke A.-G., Dresden, leer 4130 kg, belastet 5680 kg, wovon Batterie 1300 kg. Der leichteste Personenwagen (ohne Belastung) war Nr. 9, der schwerste Nr. 11. Das geringste Ladegewicht (200 kg) zeigte Nr. 9, das grösste Nr. 1 (540 kg). Von den Lastwagen besass Nr. 2 das geringste, Nr. 14 das höchste Leergewicht; Nr. 4 das kleinste (500 kg) und Nr. 14 das grösste (1500 kg) Nutzgewicht. Die Batterie war am leichtesten bei Nr. 9 (415 kg), am schwersten bei Nr. 14 (1300 kg). Bei Personenwagen waren höchstens 25 % des Gesamtgewichts für die Nutzlast und bei Lastentransportwagen 30 % für die Traglast verwertet. Dieser Ausnutzungs-Koëfficient ist dennoch gross genug. Zu empfehlen ist bei Personenwagen die Unterbringung der Batterie unter Vorder- und Rücksitzen. Unter den Wagen sollte sie nur gelegt werden, wo die Auswechselbarkeit dazu zwingt, oder der Raum unter den Sitzplätzen anderweitig benutzt werden soll. Relativ hatte Nr. 10 das kleinste Accumulatorengewicht, nämlich 19 % des Gesamtgewichts, Nr. 9 das grösste, 37 %. Im günstigsten Falle kamen 55 kg auf 1 Kw.-St. mittlere Entladeleistung, im ungünstigsten 130 kg, im Durchschnitt bei 13 Fahrzeugen also 75 kg. Für Leistungen von 30 km auf eine Entladung kann man jetzt schon normal für die Accumulatoren-Batterie ein Gewicht von etwa $^1/_3$ des Gesamtgewichts des leeren Wagens in Anrechnung bringen. Bei etwas mehr Erfahrung wird man wohl auf $^1/_4$ kommen können. Im besten Falle war das Batteriegewicht bei Personenwagen das 1,4 fache, bei Transportwagen etwa die Hälfte des Nutz- oder Ladegewichts; im schlechtesten Falle das Dreifache bezw. $1^1/_2$ fache. Die Fahrleistung sollte normal 30 km nicht übersteigen. In Bezug auf Raumausnutzung ragte Nr. 5 unter den Personenwagen und Nr. 2 unter den Transportfahrzeugen hervor. Robert Conrad betrachtet als Ideal für die Unterbringung und Bedienbarkeit einer Batterie, dass sie von oben durch einen leicht abnehmbaren Deckel, von der Seite durch eine Vorrichtung zum Herausziehen zugänglich gemacht werde. Letzteres wurde erzielt bei Nr. 2, 10, 13 und 5 durch Fortnahme der Sitze, während bei 6, 8 und 9 (bei letzterer besonders vorteilhaft) die Batterie rückwärts herausgezogen werden konnte. Bei Nr. 1 und 10 waren die Batterien unter den Wagenkästen aufgehängt. Die Batterie bei Geschäftswagen, wie bei 6, 14, 3 und 4, von innen zugänglich zu machen, erscheint Kallmann und Max R. Zechlin bedenklich, weil der Geruch (?) der verspritzten Säure beim Füllen, die Unzugänglichkeit der Batterie bei beladenem Wagen, insbesondere bei eiligen Revisionen und Reparaturen und endlich in vielen Fällen der Lichtmangel im Wageninnern Unbequemlichkeiten im Betriebe zur Folge haben können. Die Teilung der Batterie empfiehlt sich wegen bequemerer Handhabung und wegen der günstigen Massenverteilung auf dem Wagen-Planum. Wäre letzteres ohne Zerlegung der Batterie zu erreichen, so würde es ein Vorzug sein. Vereinzelt war eine doppelte Abfederung der Batterien mit Vorteil angewendet worden. Die Kapacität betrug 7—10 Kw.-St. bei der Mehrzahl der Fahrzeuge, nur bei wenigen etwa 5 Kw.-St., bei den beiden stärksten Batterien etwa 11 und 14,5 Kw.-St. Die höchste Fahrleistung für eine Entladung betrug etwa 66 km, bei vielen Wagen 30—40 km. Die meisten hätten wohl bei genügend günstigen Verhältnissen und unter normalen Umständen etwa 50 km ohne wesentliche Forcierung leisten können. Rechnet man aber für Witterungs- und dergl. Einflüsse die notwendige Reserve von 100 %, so muss auch für diese Elektromobilen die Höchstgrenze für eine Entladung am besten auf etwa 30 km festgesetzt werden.

Die wirtschaftlichen Ergebnisse sind folgende: Der Kraftbedarf schwankt bei langsamer Fahrt (8—10 km) zwischen 0,97 und etwa 4 Kw. bei 1,15 und etwa 3,5 t Gesamtgewicht. Bei dem leichten Fahrzeug ergiebt dies eine Zugkraft von 0,87 Kw., bei dem grossen etwa 1,1 Kw. für 1 t fortzubewegender Gesamtlast; im Mittel etwa 1 Kw., ein Wert, der aber um mehr als 50 % nach oben hin variierte. Bei mittlerer Geschwindigkeit (10—14 km) war der Kraftbedarf eines 1,115 t schweren Wagens 1,29 Kw., eines 1,7 t schweren 1,80 Kw. und eines 3,3 t schweren 3,2 Kw., also durchschnittlich ebenfalls 1 Kw. für 1 t. Bei höchster Geschwindigkeit (15—20 km) betrug der Kraftbedarf entsprechend 1,8; 1,9 und 4,3 Kw., durchschnittlich 1,4 Kw. Er ändert sich für die verschiedensten Geschwindigkeitsstufen (8—20 km) nicht sehr, wenigstens fand man sowohl bei schneller als bei

Digitized by Google

langsamer Fahrt Werte von etwa 1 Kw. für 1 t bei einzelnen Wagen. Bei langsamer Fahrt mit Anhängewagen auf Kopfsteinpflaster stieg der Kraftbedarf nicht mehr als um etwa 50% über den normalen Wert. In Anbetracht ungünstiger Witterungsverhältnisse, von Steigungen und Kurven muss man aber eine Forcierung der Batterie bis zum Dreifachen der regulären Entladestromstärke beanspruchen können. Für das ökonomischste Fahrzeug ergaben sich bei sehr ungünstiger Witterung 84 W.-St. auf 1 t-km bei höchster Geschwindigkeit, bei guter Witterung 57,8 W.-St. bei langsamster und 57 W.-St. bei mittlerer Fahrt. Für den ersteren Mehrverbrauch kommt mehr als die höchste Geschwindigkeit der Witterungs- und Geländeeinfluss in Betracht. Dagegen fällt die Geschwindigkeit für Verzinsung und Amortisation sowie andere Betriebsumstände schwer ins Gewicht. Der günstigste Wattverbrauch von 57 W.-St. für 1 t-km Gesamtgewicht ist um $33\frac{1}{3}\%$ besser, als er sich bei der Berliner Internationalen Motorwagen-Ausstellung ergab. Er bedeutet auch einen Fortschritt gegenüber den neuesten amerikanischen Ziffern von etwa 67 W.-St. und gegenüber den französischen Daten. Für den Strom ist also (bei 15 Pfg. für 1 Kw.-St.) nur mit einer Ausgabe von etwa 1,4 Pfg. für 1 t-km zu rechnen, so dass in dieser Hinsicht die Accumobilen nicht mehr viel zu wünschen übrig lassen. Dieser geringe Kraftverbrauch kommt indirekt auch den Anschaffungskosten der Batterie und des Fahrzeugs und der Abnutzung der bewegten Teile, insbesondere der Räder und der Pneumatiks, zu gute.

Die Preise der Personenwagen bewegten sich zwischen etwa 4000 und 9000 Mk., der Transportwagen zwischen 4500 und 8000 Mk. Die der Batterien betragen zwischen $\frac{1}{3}$ und $\frac{1}{6}$ der Gesamtpreise. Für die Zukunft kann man wohl annehmen, dass bei 30 km Leistung für eine Entladung bei mittelgrossen Fuhrwerken und sehr ökonomischer und rationeller Dimensionierung und Einrichtung die Batterien nur etwa 1000 Mk. Kosten verursachen dürften. Die Unterhaltungskosten der Batterie betragen bei einer Versicherungsprämie von 30% des Anschaffungspreises, 15000 km Fahrleistung im Jahre und 1100 Mk. Anschaffungskosten der Batterie $2\frac{1}{2}$ Pfg. für 1 km oder mit den Gesamtbetriebskosten 3,3 Pfg. Ist die Kapacität 7 Kw.-St., so kostet die Kw-St. 0,48 Pfg. Wird nur eine Lebensdauer der Batterie von 250 Entladungen garantiert, so verdreifachen sich die Kosten und schliessen dann wahrscheinlich die Rentabilität eines elektrischen Fahrunternehmens aus. Die Kilometer-Unkosten der Batterie für 1 Kw.-St. Kapacität betrugen bei den neun ökonomischsten Fahrzeugen 0,48 Pfg. (Batteriegrösse 7—12 Kw.-St.); es folgte ein Wagen mit 0,54 Pfg. und dann die kostspieligeren Fuhrwerke mit 1,13; 1,25 und 3,3 Pfg. Die direkten Betriebskosten der Elektromobile, d. h. die Stromkosten + Abnutzungskosten der Batterie, schwankten für 1 t-km zwischen $2\frac{1}{2}$ und $7\frac{1}{2}$ Pfg. Sie brauchen jedenfalls 3 Pfg. nicht zu übersteigen, was in ökonomischer Beziehung als ein sehr befriedigendes Resultat zu bezeichnen ist. In der Gesamtleistung war ökonomisch am günstigsten ein Wagen, der 3700 ℳ kostete. Ihm stand sehr nahe ein Lastwagen für 5500 ℳ.

Ein elektrischer Motorwagen im Dienste der deutschen Reichspost; von Fr. Meyer. Der seit dreiviertel Jahren zur Zufriedenheit betriebene Motorwagen, der von der **Motorfahrzeug- und Motorenfabrik Berlin A.-G.** in Marienfelde nach den Konstruktionen der **Gesellschaft für Verkehrsunternehmungen** erbaut ist, wird für Bestellfahrten benutzt und ist für eine Nutzlast von 500—1000 kg vorgesehen. Der Raum für die Accumulatoren befindet sich unter dem Führersitz, der aufklappbar zum Revidieren ist und seitlich zwei Thüren zum Einbringen der Sammler hat. Die Batterie besteht aus 44 Zellen von 100 A.-St. Kapacität. Der Wagen lief auf Eisenreifen und nur während der Schneeperiode auf Gummi. Der Ladeenergieverbrauch betrug:

Monat	Gesamt-W.-St.	W.-St. auf 1 Wagen-km
Dezember 1899	231160	352
Januar 1900	370040	396
Februar 1900	359480	413
März 1900	352880	366
April 1900	302500	374
Mai 1900	247720	346
Juni 1900	234190	340

Mittlerer Ladeenergieverbrauch auf 1 Wagen-km 370 W.-St.
„ Fahrtenergieverbrauch „ 1 „ 270 „
„ „ „ 1 t-km 90 „
Eigengewicht des betriebsfertigen Wagens . . 2315 kg
einschl. Nutzlast 3000 „

Bei diesem Verbrauch ist zu berücksichtigen, dass darin die Werthe für den erhöhten Stromverbrauch im Winter, für Steigungen und für das sehr häufige Anfahren enthalten sind. Ungünstig macht die Resultate auch das fehlende Sommervierteljahr und das zuletzt befahrene sehr unebene Revier. Bei einer Probefahrt über 28,16 km gebrauchte der Wagen einschliesslich 50 und 81‰ Steigung im Mittel 64,9 W.-St. auf 1 t-km. Die Batterie wurde nach 2880 Wagen-km ausgewaschen, wonach ein Kapacitätsverlust von 12% eintrat. Nach 5909 km, wovon $\frac{2}{3}$ auf Eisen zurückgelegt wurden, zeigte die Batterie und die elektrische Ausrüstung keine abnormale Abnutzung. Die übrigen Teile lieferten nach 6780 km ein gleich günstiges Ergebnis. (Der Motorwagen 1900, Bd. 3, S. 241.)

Sammlerbatterien für Automobilen. Loewenthal giebt für Laien Bedienungs- und Behandlungsvorschriften. (The Automobile, Sept. 1900.)

Den **Automobilwagen für schwere Lasten** behandelt Arthur Herschmann. Am besten soll sich für den Zweck der Dampfmotorwagen eignen. (Electr. Rev. New York 1900, Bd. 37, S. 158 u. 182; vgl. a. ebenda S. 146.)

Die **elektrischen Kraftwagen** der Firma Maxwerke, Elektricitäts- und Automobil-Gesellschaft Harff & Schwarz, Köln[1]), zeichnen sich dadurch aus, dass das Untergestell vom Wagenkasten völlig unabhängig ist, und dass die Motore im Schwerpunkt federnd gestützt werden. Die Accumulatoren sind im vorderen Teil des Wagens zur Hälfte unter dem Sitz eingebaut. Die beiden Motore können 8 e Dauerleistung und vorübergehend das Doppelte hergeben, so dass mit dem beladenen Wagen Steigungen von über 10% genommen werden können. Der Stromverbrauch beträgt bei einer mittleren Geschwindigkeit von 10—15 km etwa 20 A. Das Gewicht des Wagens ist etwa 1500 kg, wovon 500 kg auf die Accumulatoren entfallen. Drei Grössen für 300, 500 und 1000 kg

[1]) Vgl. C. A. E. S. 291.

Digitized by Google

Tragfähigkeit werden angefertigt. (Elektrotechn. Rundschau 1900, Bd. 18, S. 1.)

Die **Mildéschen elektrischen Wagen**, über die wir eingehende Einzelheiten auf S. 287 des C. A. E. brachten, beschreibt auch La Locomotion automobile 1900, Bd. 7, S. 610.

Ein **elektrischer Postwagen** der Riker Motor Vehicle Co., Elizabethport, N. J., wiegt 850 kg, hat 22 km/St. Geschwindigkeit und legt mit einer Ladung der Batterie 32 km zurück. (Electr. World a. Engin. 1900, Bd. 36, S. 464.)

Der „**New York Trap**“ der National Automobile and Electric Co., Indianapolis, Ind., kann mit einer Ladung der Batterie etwa 80 km fahren. (The Horseless Age 1900, Bd. 6, Nr. 25, S. 19.)

Der **elektrische Geschäftswagen** der Collins Electric Vehicle Co., Scranton, Pa., wiegt nur 920 kg einschliesslich der Batterie, hat 19 km/St. Geschwindigkeit und kann mit einer Ladung 96 km über gewöhnliches Strassenpflaster fahren. Die Kapacität der 44 Zellen beträgt 80 A.-St., der Höchstentladestrom 32 A. Ein Wagen für 120 km Fahrt bei 16 km/St. Geschwindigkeit wiegt 830 kg. (Electr. World a. Engin. 1900, Bd. 36, S. 428; El. Rev. New York 1900, Bd. 37, S. 300.)

Zwei **elektrische Krankenwagen**, von je 2,25 m Länge, hat das Roosevelt Hospital in New York, zum Preise von je 12000 Mk., neu angeschafft. Die Batterie hängt in einem Kasten am Wagenkörper und braucht beim Wiederladen nicht entfernt zu werden. Bei Steigungen kann eine besondere Batterie in 2 Min. eingesetzt werden. Die Wagen laufen mit einer Ladung 40 km. (Electr. World a. Engin. 1900, Bd. 36, S. 454.) Zwei weitere Wagen bestellten zwei andere Krankenhäuser. (Ebenda S. 469.)

Berichte über Vorträge.

Über automatische Ladung der Sammlerbatterien mit konstanter Spannung sprach Thury vor dem internationalen elektrischen Kongress in Paris. Hinter die Batterie ist eine Zusatzdynamo geschaltet, die in demselben Maasse wie die Batterie ihre E. M. K. ändert. Ihr Feld wird zwischen zwei gleichen Grenzen umgekehrt, indem es nach und nach durch Null geht, so dass die E. M. K. der Zusatzdynamo um 50% sich ändern kann. Die Umwandlung der vollen Stärke erfolgt durch einen automatischen Regulator, der im wesentlichen aus einem mechanischen Motor von grosser Kraft besteht. Das Funken am Kollektor wird durch Benutzung von Maschinen mit kurzen Armaturen und grossen Luftöffnungen, sowie durch Vermehrung der Polzahl verhütet. Die Umkehrung der Polarität erfolgt schneller bei Verwendung einer Compoundwindung. (Electr. World a. Engin. 1900, Bd. 36, S. 410; Electr. Rev., New York 1900, Bd. 37, S. 254.)

Amtliche Verordnungen.

Österreich-Ungarn. Zolltarifentscheidung. Depolarisatoren, d. i. Kohlenstäbchen, zylindrische, die mit Kohlenmasse umgepresst und zur Erhöhung der Festigkeit durch Baumwolllappen zusammengehalten sind, unterliegen nach Tarifnummer 193b einem Zolle von 15 Goldgulden für 100 kg.

Verschiedene Mitteilungen.

Ein **Verfahren zur Herstellung einer absolut säurebeständigen Masse**, „die nicht nur dauernd säurebeständig bleibt, sondern auf die auch der elektrische Strom absolut nicht einwirkt“, die also auch für Accumulatorenkästen als billiger Ersatz des Kautschuks verwendbar wäre, preist Hugo Krupp in Elektrotechn. Rundsch. 1900, Bd. 18, S. 3 als „neue Erfindung von der grössten und weittragendsten Wichtigkeit“ an, ohne etwas über ihre Herstellung zu verraten.

Ein **Ersatzmittel für Celluloid**, das wegen seiner Vorzüge für die Herstellung leichter Accumulatoren wichtig werden könnte, wollen Cross und Bevan in der Aceto-Cellulose gefunden haben. Zum Unterschiede vom Celluloid ist sie nicht entflammbar und wird sowohl von alkalischen Lösungen als auch schwachen Säuren, ausgenommen Salpetersäure, nicht angegriffen. Sie ist unlöslich in Methylalkohol, Amyl- und Äthylacetat, Chloroform, Eisessig und giebt mit Nitrobenzol eine durchscheinende Gallerte. (Journal of Photography; L'Industrie électr. 1900, Bd. 9, S. 399.)

Die **osmotische Drucktheorie der Primärelemente** behandelt nach einem in Kürze erscheinenden Buche W. R. Cooper in The Electrician 1900, Bd. 45, S. 852.

Die **Verbesserungen an galvanischen Elementen**, auf die Columbus, Elektricitätsgesellschaft m. b. H. das Engl. P. 21076 vom 21. Oktober 1899 erhalten hat, sind von uns nach dem Amer. P. 653770 des Albrecht Heil bereits auf S. 296 des C. A. E. beschrieben worden.

Die **Neue galvanische Batterie** von H. Pauling (?), Eisen : Eisenchloridlösung : Kohle, über die „Die Elektricität“ 1900, Bd. 9, S. 468 berichtet, ist sehr alt und von dem Verf. auch schon vorher beschrieben.

Der **leichte Accumulator**. Eine populär gehaltene Betrachtung darüber liefert Dr. Konrad Norden. (Frankfurter Ztg.)

Die **Verbesserungen an Sekundärelementen**, auf die S. Lloyd Wiegand die Engl. P. 10318 und 10319 vom 5. Juni 1900 erhalten hat, sind nach Amer. P. 650885 und 650886 von uns bereits C. A. E. S. 269 u. 316 beschrieben worden.

Elektrische Zündungen für Gasolin-Maschinen. Als Stromerzeuger sollte man keine Trocken- und Ammoniakbatterien, die nur für periodischen Betrieb geeignet sind, anwenden, da ihre Lebensdauer sehr kurz ist. Bisweilen werden Trockenbatterien zum Antrieb der Maschine benutzt. Sie werden nach Erreichung der gewünschten Tourenzahl automatisch ausgeschaltet, und ein Elektromotor übernimmt die Zündung. Weniger Abnutzung der rotierenden Teile des Elektromotors, sparsameres und weniger Aufmerksamkeit erforderndes Arbeiten hat man aber bei Ersatz des kombinierten Systems durch Batterien mit geschlossenem Stromkreise. Paraffinöl überzieht die Elektroden und beeinträchtigt die Wirkung der Batterie. Man sollte deshalb den Elektrolyten vor dem Einfluss der Atmosphäre durch Versiegelung oder wasser-

Digitized by Google

dichten Verschluss schützen. (Der Motorwagen 1900, Bd. 3, S. 244.)

Die **Anwendung von Sammlerbatterien für Transmissionssysteme** behandelt C. O. Poole. (The Journal of Electricity, Power and Gas 1900, Bd. 10, S. 12.)

Die **elektrische Zugbeleuchtung** stellt sich nach Alton D. Adams mit Accumulatoren am teuersten, nicht so sehr wegen der Energieverluste (etwa 15 %) als wegen der Posten an Zinsen, Entwertung, Arbeit und Reparaturen. Führt man zum Treiben einer Dynamo auf dem Gepäckwagen einen Petroleum- oder Gasolinmotor mit, so sind Sammler nur nötig, wenn man vor Rangieren des Zuges Licht in den einzelnen Wagen haben will. Dagegen kann man sie nicht entbehren, wenn die Dynamo von der Wagenachse angetrieben wird, da sie dann beim Langsamerfahren oder Halten des Zuges in Thätigkeit treten müssen. Die Kapacität der Batterie muss in diesem Falle grösser sein als in ersterem, immerhin aber noch unbedeutend gegen das System, bei dem die Accumulatoren allein die Beleuchtung besorgen. (Western Electrician; The Electrician 1900, Bd. 45, S. 866.)

Altenburg. Das hiesige Postamt lässt die Postsachen durch Accumobilen von und zum Bahnhof befördern.

Berlin. Die Abschaffung des Accumulatorenbetriebes auf den Berliner Strassenbahnen ist, während unsere Nr. 19 mit den darauf bezüglichen Artikeln erschien, landespolizeilich verfügt worden. Allerdings ist dadurch eine Änderung des mit der Stadtgemeinde Berlin geschlossenen Vertrages notwendig geworden, und kann mit der Anlage der oberirdischen Leitung nicht eher begonnen werden, als bis die städtische Verkehrsdeputation sich dafür entschieden hat. Wir werden in der nächsten Nummer uns mit der Frage der Kosten des Accumulatorenbetriebes und der Lebensfähigkeit der Platten noch eingehender beschäftigen, wenn auch die Abschaffung leider als vollendete Thatsache hingenommen werden muss.

Chertsey, Engl. Hier starb Samuel Maquay, von dem ein Primärelement vor einigen Jahren im Handel war.

Chiswick. Das für 65—70 Personen bestimmte elektrische Boot „Mary Gordon" wurde Anfang Oktober auf der Werft der Thames Electric and Steam Launch Company vom Stapel gelassen. Es ist für den Magistrat von Leeds bestimmt und ähnelt der „Viscountess Bury", dem ersten elektrischen Passagierboot auf der Themse, das von W. S. Sargeant 1888 für Immisch & Co. gebaut wurde. (The Electrical Engineer 1900, n. Ser. Bd. 26, S. 485.)

Gladbeck. Der Unternehmer Braunsteiner versorgt einen Teil der Bewohner des Ortes mit elektrischer Beleuchtung. Durch Anlage einer Accumulatorenbatterie, für 720 A.-St., geliefert vom Bleiwerk Neumühl Morian & Co., Neumühl (Rhld.), hat er seine Anlage vergrössert.

Leipzig. Die gelegentlich der Motorwagen-Ausstellung (19.—23. Oktober) stattfindende Wettfahrt Dresden-Leipzig wird u. a. auch eine Konkurrenz in Last-Fahrzeugen aufweisen. Ferner wird am Eröffnungstage abends Möckel-Homburg einen öffentlichen Vortrag über die Konstruktion von Motorfahrzeugen halten. Ganz besonders lebhaftes Interesse findet die am Eröffnungstage veranstaltete Motorwagenfahrt Dresden-Leipzig, zu der bereits verschiedene sehr wertvolle Ehrenpreise gestiftet sind, z. B. vom Deutschen Automobil-Club für den absolut schnellsten Wagen die goldene Club-Medaille. Startberechtigt sind alle Arten Automobilen, und zwar Klasse I—III: Wagen, die der Personenbeförderung dienen, Klasse IV: Lastwagen aller Art. Während in Klasse I—III ausschliesslich Fahrzeuge der in Leipzig ausstellenden Firmen starten dürfen, ist Klasse IV (Lastwagen) für alle Fabrikate offen. Auskünfte über die Fahrt Dresden-Leipzig erteilt Herr Arthur Klarner, Leidzig, Elisenstr. 12.

Malaga. Nach einem Berichte des amerikanischen Konsuls Geary betragen die örtlichen Abgaben für Automobilen in Spanien: Bessere Privatfahrzeuge in Städten mit 100000 und mehr Einwohnern 80 Pesetas für jeden Wagen und 9,40 für jeden Sitz, bei 20001—99999 Einwohnern 40 bezw. 4,76, in kleineren Städten 20 bezw. 2,35; auf Landstrassen für 1 km 4 Pesetas und für jeden Sitz und Fahrt-km 0,25 Pesetas. (Electr. World a. Engin. 1900, Bd. 36, S. 491.)

New York. Nach „Sun" sind die Accumobilen von allen Selbstfahrern jetzt am beliebtesten und werden sich bald noch weiter einführen, ebenso wie man allmählich die Zahl der Ladestationen erhöhen wird.

— Edison erklärt die Nachricht (C. A. E. S. 340), dass es ihm gelungen sei, Elektricität direkt aus Kohle zu erzeugen, für unwahr.

Nordhausen. Auf dem Schlachthofe soll eine Accumulatorenbatterie installiert werden, wozu 4—5000 ℳ bewilligt sind.

Paris. Mourgeot arbeitet einen Plan zur Benutzung elektrischer Motorräder für die schnelle Bestellung von Briefen und Telegrammen aus.

Siegburg. Die Königliche Geschossfabrik erweitert ihre elektrische Beleuchtungs- und Kraftanlage durch Anschaffung einer neuen grösseren Accumulatorenbatterie von 120 Zellen. Die Batterie giebt 1700 A.-St. bei zehnstündiger Entladung. Die Lieferung wurde dem Bleiwerk Neumühl Morian & Co., Neumühl (Rhld.) übertragen.

Ulm. Die Verwaltung der elektrischen Strassenbahn will Accumulatorenwagen einführen.

Geschäftliche und Handelsnachrichten.

Altenburg. Die Gesellschaft Strassenbahn und Elektricitätswerk Altenburg, die ihre Anlagen bedeutend erweitert hat, schlägt für 1899/1900 die Verteilung einer Dividende von 5 % wie im Vorjahre vor.

Berlin. In das Handelsregister eingetragen: Fabrik plastischer Kohle. Inhaber Hermann Rudolph Albert Lorenz. — Lausitzer Elektricitätswerk, G. m. b. H., Stammkapital 500000 Mk. — G. Wehr Söhne, Friedenau; Inhaber: Ingenieur Gerhard Wehr und Elektrotechniker Leopold Wehr.

— Ernst Köbcke ist nicht mehr Geschäftsführer von Conrad Zimmer & Co., Gesellschaft für Accumulatorenfabrikation m. b. H.

— Der Ende Oktober einzuberufenden Generalversammlung der Accumulatorenfabrik A.-G. wird die Verteilung

Digitized by Google

einer Dividende von 10 % (wie im Vorjahre) vorgeschlagen werden.

— Die Deutschen Kabelwerke A.-G. weisen einen verfügbaren Reingewinn von 242636 Mk. auf. Dividende 8 %.

— Die Grosse Berliner Motorwagen-Gesellschaft vormals Schaller & Co., G. m. b. H., hat ihr Stammkapital auf 220000 Mk. erhöht.

Chemnitz. In das Handelsregister eingetragen: Chemnitzer Elektricitätswerke, G. m. b. H., Stammkapital 150000 Mk.

Frankfurt a. M. Von der Elektricitäts-Gesellschaft Gelnhausen m. b. H. ist der seitherige Prokurist und Oberingenieur, Herr Ottomar Elstner, zum Geschäftsführer ernannt worden, und ist, wie die bestehenden Geschäftsführer, Herr Ludwig Wilhelm Schöffer, als Vorsitzender und Herr Georg Ernst Wilhelm Schöffer junior, berechtigt, für die Gesellschaft allein zu zeichnen. Herr Edwin Vogel ist ausgeschieden. Den Herren Paul Manfroni und Gustav Albrecht ist das Recht erteilt, zusammen per Prokura zu zeichnen.

Lebanon, N. H. Kendrick & Davis bringen die Sparker medizinische Batterie auf den Markt. Sie wird abgebildet Electr. World a. Engin. 1900, Bd. 36, S. 429.

London. Nach einer Zusammenstellung von Daniel Bellet in La Locomotion automobile 1900, Bd. 7, S. 605 wurden im Juli 1900 in England 130 Automobilen im Werte von etwa 526800 Mk. eingeführt. Sie kamen meist aus Nordamerika und Frankreich.

— Eingetragen: General Electric Co. Ltd., Kapital 800000 $, u. a. zum Bau von Strassenbahn- und Motorwagen.

Mexico. Im Jahre 1899 wurden 100 t Sammler im Werte von 191190 Mk., hauptsächlich aus den Vereinigten Staaten, eingeführt.

New York. Neue amerikanische Firmen: The Standard Auto-Vehicle Co., Newark, N. J., Kapital 250000 $. — The Capital City Automobile Co., Washington, D. C., Kapital 100000 $. — The Stearns Automobile Co., Syracuse, Kapital 1 Mill. $. — The Light Weight Battery Co., Newark, N. J., Kapital 500000 $; Gründer: A. G. Voght, F. K. Irving, P. T. Austen, H. Tuttle und L. S. Mott.

Stettin. Die Stettiner Elektricitätswerke erzielten einen Reingewinn von 304409 (i. V. 307218) Mk. Dividende 8 %.

Werdohl. Lenne, Elektricitäts- und Industrie-Werke A.-G. erzielte 31013 Mk. Reingewinn. Dividende 6 %.

Wien. Die Handels- und Gewerbekammer schreibt in ihrem Jahresberichte: Der Geschäftsgang der Accumulatoren-Fabrikation im Jahre 1899 kann in Bezug auf den Absatz als ein zum Teil befriedigender bezeichnet werden. Die wichtigsten Rohmaterialien, Blei, Bleiglätte, Hartgummi, Schwefelsäure, sowie sämtliche Leitungsmaterialien haben eine noch bedeutendere Preissteigerung als im Vorjahre, nämlich von ungefähr 20 %, erfahren, und ausserdem wurden für Kohle höhere Preise gefordert. Schliesslich verringerten der besonders empfindliche und auf die Spitze getriebene Konkurrenzkampf, sowie hohe Frachttarife den Verdienst sehr. Der Export hat durch Beschickung Dänemarks, Russlands und Rumäniens eine Erweiterung erfahren. Rohware wurde nach wie vor aus dem Auslande bezogen, ausgenommen Messinstrumente und Apparate für die Schalttafeln, sowie einige andere Spezialapparate für Zugbeleuchtung.

Patent-Listen.

Deutschland.

Anmeldung.

Kl. 35b. C. 8956. Vorrichtung zum Befördern von Sammlerbatterien in Ladestationen. George Herbert Condict, 1684 Broadway, New York, V. St. A.; Vertr.: C. Röstel u. R. H. Korn, Berlin, Neue Wilhelmstr. 1. — 14. 2. 99.

Erteilungen.

Kl. 21b. 115336. Elektricitätssammler. J. Skwirsky, Warschau; Vertr.: Dagobert Timar, Berlin, Luisenstr. 27/28. — 16. 11. 98.

„ 21b. 115367. Zelle zum Formieren von Sammlerelektroden. H. Leitner, London; Vertr.: F. C. Glaser und L. Glaser, Berlin, Lindenstr. 80. — 4. 6. 99.

„ 21b. 115680. Elektrode für Primär- wie Sekundärelemente. W. B. Bary, St. Petersburg; Vertr.: C. Fehlert u. G. Loubier, Berlin, Dorotheenstr. 32. — 28. 6. 99.

„ 21b. 115753. Galvanisches Element; Zus. z. Pat. 114740. Dr. C. Kaiser, Heidelberg. — 17. 9. 99.

„ 31c. 115605. Verfahren zur Herstellung poröser Bleiplatten. R. Bauer, Klepzig b. Köthen. — 26. 1. 00.

„ 21b. 115953. Elektrische Sammelbatterie mit gefässförmigen Elektroden. Zus. z. Pat. 100776. A. Tribelhorn, Zürich; Vertr.: Dagobert Timar, Berlin, Luisenstrasse 27/28. — 16. 2. 00.

„ 63c. 116016. Lenk- und Regelungsvorrichtung für elektrische Motorwagen. Sächsische Accumulatorenwerke, Aktiengesellschaft, Dresden, Rosenstr. 105/107. — 8. 9. 99.

Gebrauchsmuster-Eintragungen.

Kl. 21b. 140307. Einbau für galvanische Elemente mit die ringförmige Zinkelektrode von der negativen Elektrode trennenden, an einem Deckel befestigten Glasröhren. Arthur von Terpitz, Berlin, Bülowstr. 57. — 28. 8. 00. — T. 3672.

„ 21b. 140350. Durch ein angelötetes Platinplättchen vor der Oxydation geschützter Stromableiter für Accumulatoren. Oskar Behrend, Frankfurt a. M., Unterlindau 67. — 30. 8. 00. — B. 15433.

„ 21b. 140386. Für Polklemmen von Sammlerplatten bestimmte Unterlagscheibe mit zu Ölrinnen ausgestalteter Oberfläche. Fritz Lux jun., Ludwigshafen a. Rh. — 28. 8. 00. — L. 7753.

„ 21b. 140595. Elektrode aus gewelltem Metallblech für galvanische Elemente. F. Walloch, Berlin, Köpenickerstrasse 55. — 3. 9. 00. — W. 10285.

„ 21b. 140948. Galvanisches Element mit besonderem Raum für chemische Präparate, in welchen ein von aussen kommendes Rohr zum Einfüllen von Flüssigkeit einmündet. Emil Schwarzfeld, Berlin, Naunynstr. 52. — 10. 7. 1900. — Sch. 11288.

Digitized by Google

Verlängerung der Schutzfrist.

Kl. 21. 86029. Elementbecher u. s. w. C. W. Hertel, Berlin, Neue Grünstr. 27. — 15. 9. 97. — H. 8011.

„ 21. 84103. Vorrichtung zum Aufhängen von Trockenelementen u. s. w. L. H. Kneller, Köln a. Rh., Ursulastrasse 52. — 13. 10. 97. — K. 7426.

Dänemark.

Mitgeteilt von Alfred J. Bryn, Ingenieur und Patentanwalt, Christiania.

Anmeldung.

3804. Anordnung zum Umändern der Gruppierung von elektrischen Batterien, die zum Treiben von Motorfuhrwerken verwendet werden. A. Lewis, New York. — 10. 5. 99.

Erteilungen.

3392. Galvanisches Element. E. L. Anderson, St. Louis, V. St. A. — 10. 9. 00.

3400. Ein geschlossener elektrischer Accumulator mit Elektroden von Kohle und Metallsalzen, die von Schwefelsäure und Salzsäure nicht angegriffen werden. A. Brandes und G. Daseking, Hannover. — 13. 9. 00.

3426. Negative Elektrode für Braunstein- oder gleichartige Elemente. W. Ludvigsen, Kopenhagen. — 22. 9. 00.

England.

Anmeldungen.

16534. Herstellung poröser Metallplatten für elektrische Accumulatoren. Frederic William Bühne, London. — 17. 9. 00.

16567. Verbesserungen an thermoelektrischen Batterien oder Thermosäulen. Wilhelm Buchner, London. — 17. 9. 00.

16656. Verbesserungen an elektrisch betriebenen Motorfahrzeugen. Thomas Jefferson Ryan, London. — 18. 9. 00.

16930. Verbesserungen an Mitteln und Apparaten zum Fortbewegen von Booten durch Elektricität. William Rowland Edwards, London. — 22. 9. 00.

16933. Verbesserungen an Motorfahrzeugen. Horace Walter Dover, London. — 22. 9. 00.

17135. Verbesserungen an Elektroden für Accumulatoren. Herbert John Haddan, London. (Erf. Richard Goldstein, Deutschland.) — 26. 9. 00.

Angenommene vollständige Beschreibungen.

1899:

24408. Elektrische Accumulatoren. Relin u. Rosier.

24116. Elektrische Accumulatoren. Perrin.

1900:

6935. Automobilen. Schnoor. (Nach der internationalen Konvention 14. 9. 99.)

9893. Motorfahrzeuge. Valentine.

13816. Sammler. Rooper.

Frankreich.

Zusammengestellt von l'Office Picard, 97, rue Saint-Lazare, Paris, und l'Office H. Josse, 17 Boulevard de la Madeleine, Paris.

300273. Vervollkommnungen an den elektrischen Accumulatoren. Heinz. — 12. 5. 00.

300298. Vervollkommnungen an den elektrischen Accumulatoren. Benier. — 14. 5. 00.

300302. Vervollkommnungen an den Primär- und Sekundärelementen. Jeanty. — 14. 5. 00.

300366 u. 300367. Vervollkommnungen an den Primärelementen. Dercum. — 15. 5. 00.

300612. Leichter Accumulator. Meygret. — 23. 5. 00.

300677. Verfahren zur Herstellung eines neuen Accumulators ohne Pastieren und mit starren Platten, System L. D. R. L. Devaucelle u. Lahaussois. — 26. 5. 00.

Italien.

128. 106. Neues System eines Hochspannungsaccumulators. Société Anonyme Suisse des Accumulateurs Tribelhorn, Olten (Schweiz). — 21. 6. 00.

128. 135. Galvanisches Element mit einem Kohlencylinder in zwei Zinkcylindern und einer Erregerflüssigkeit innerhalb und einer Erregerpaste ausserhalb. Schmidt, Berlin. — 28. 6. 00. (Verlängerung auf 1 Jahr.)

Norwegen.

Zusammengestellt von Alfred J. Bryn, Ingenieur und Patentanwalt, Christiania.

Erteilungen.

8891. Ladungstisch mit automatischem Stromschliesser für Accumulatoren. G. H. Condict, New York. — 14. 2. 99.

8904. Galvanisches Primär- oder Sekundärelement. E. W. Jungner, Stockholm. — 30. 12. 99.

8916. Elektrischer Accumulator. R. Goldstein, Berlin. — 10. 4. 00.

Schweden.

Mitgeteilt von Alfred J. Bryn, Ingenieur und Patentanwalt, Christiania.

Erteilungen.

11466. Anordnung bei Ladungstischen für Accumulatorbatterien. G. H. Condict, New York. — 14. 2. 99.

11487. Darstellungsweise negativer Elektroden für Accumulatoren. E. W. Jungner, Stockholm. — 23. 10. 99.

Vereinigte Staaten von Amerika.

657638. Sekundärelementplatte. William Bowker sen., Waltham, Mass. — 19. 1. 00. (Ser.-Nr. 2071.)

657659. Sekundärelement. Augustus Jamieson, Elizabeth, N. J. (zu drei Fünfteln übertragen auf: Sydney H. Carney, Henry E. Knox und William Watt, New York.) — 18. 11. 97. (Ser.-Nr. 658896.)

658235. Sekundärelement. Victor Cheval und Joseph Lindeman, Brüssel. — 19. 1. 00. (Ser.-Nr. 2060.)

658483. Verfahren zum Oxydieren negativer Elektroden für Primärelemente. Clyde J. Coleman, Chicago, Ill. (übertragen auf Thomas J. Ryan, New York, N. Y.). — 20. 12. 99. (Ser.-Nr. 741030.)

658733 u. 658734. Sekundärelement. Clyde J. Coleman, Chicago, Ill. (übertragen auf The General Electric Storage Battery Company, New Jersey). — 8. 12. 99 (Ser.-Nr. 739726) und 2. 10. 99. (Ser.-Nr. 732353.)

Verantwortlicher Redakteur: Dr. Franz Peters in Westend-Berlin. — Verlag von Wilhelm Knapp in Halle a. S.
Druck der Buchdruckerei des Waisenhauses in Halle a. S.

Digitized by Google

Centralblatt

für

Accumulatoren- und Elementenkunde.

Organ für Wissenschaft und Technik,

mit besonderer Berücksichtigung des Accumobilismus.

Unter Mitwirkung hervorragender Fachgenossen

herausgegeben von

Dr. Franz Peters, Westend-Berlin.

Verlag von **Wilhelm Knapp** in **Halle** (Saale).

I. Jahrgang. 1. November 1900. **Nr. 21.**

Das „Centralblatt für Accumulatoren- und Elementenkunde" erscheint monatlich zweimal und kostet vierteljährlich Mk. 3,— für Deutschland und Österreich-Ungarn, Mk. 3,50 für das Ausland. Bestellungen nehmen jede Buchhandlung, die Post (Post-Ztgs.-Kat. 1. Nachtrag Nr. 1523a), sowie die Verlagsbuchhandlung von Wilhelm Knapp in Halle (Saale) entgegen. Inserate werden die dreigespaltene Zeile mit 30 Pfg. berechnet. Bei Wiederholungen tritt Ermässigung ein.

Beiträge werden an Herrn Dr. Franz Peters, Westend-Berlin, Platanen-Allee 7 erbeten und gut honoriert. Von Originalarbeiten werden, wenn andere Wünsche **auf den Manuskripten** oder **Korrekturbogen** nicht geäussert werden, den Herren Autoren 25 Sonderabdrücke zugestellt.

Inhalt des einundzwanzigsten Heftes.

	Seite
Ein interessanter Accumulator. Von Ingenieur Johannes Zacharias	359
Die Lösung des Problems der elektrischen Fahrzeuge. Von Dr. Luxenberg	360
Rundschau über Wissenschaft und Technik der galvanischen Elemente und Accumulatoren	364
Accumobilismus	370
Berichte über Vorträge	373
Berichte über Ausstellungen	373
Verschiedene Mitteilungen	375
Geschäftliche und Handelsnachrichten	376
Patent-Listen	377

Watt, Akkumulatoren-Werke, Aktien-Gesellschaft, Zehdenick a. d. Havel.

400 PS. Wasserkräfte.

Akkumulatoren nach D. R.-Patenten

250 Arbeiter und Beamte.

stationär für Kraft- u. Beleuchtungs-Anlagen u. Centralen.

Pufferbatterien für elektr. Bahnen.

Weitgehende Garantie. **Lange Lebensdauer.**

transportabel mit Trockenfüllung für alle Zwecke.

Strassenbahnen. Automobilen, Locomotiven. Boote etc.

Gute Referenzen.

Schnellboot Mathilde 11,6 m lang, 1,8 m breit, 0,8 m Tiefgang. 8—9 km 36 Std., 11—12 km 16 Std., [illegible] km 5 Std.

Einrichtung vollständiger electrischer Beleuchtungs- u. Kraftübertragungsanlagen.

Bewährteste Fabrikate! Mässige Preise! Günstige Zahlungsbedingungen!

Installateuren und Wiederverkäufern werden besondere Erleichterungen gewährt.

Hierzu eine Beilage der Verlagsbuchhandlung Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Accumulatorenkasten

aus weissem oder grünem **Glase**

von vorzüglicher Kühlung, gleichmässiger Wandstärke und gut ausgeblasenen Ecken

liefern

Luisenhütte

Ladiges, Greiner & Co., Glashüttenwerke, Ges. m. beschr. Haftg.

Weisswasser O.-L.

Verlag von Wilh. Knapp in Halle a. S.

Theorie

Elektrolytischer Vorgänge

von **Dr. Friedr. Vogel,**

Herzogl. Braunschw. Professor an der Techn. Hochschule in Charlottenburg.

8°. VIII. 136 Seiten. Preis 5 Mk.

Gummi-Finger und -Fausthandschuhe

für chemische Fabriken etc. (10)

Paragummi-Fingerhandschuhe mit Stoffütterung

für elektrische Betriebe mit besonders hoher Spannung.

Waage & Pflüger, Leipzig.

ACCUMULATOREN

(D. R. P.) **Für Licht und Kraft.** (D. R. G. M.)

Für schnelle und langsame Entladung.

Bleiwerk Neumühl Morian & Cie.

Neumühl (Rheinland) (1)

Fabrik für Walzblei, Blei- und Zinnröhren, Bleidraht und Plomben.

Max Kaehler & Martini

Fabrik chemischer und elektrochemischer Apparate.

BERLIN W.,

Wilhelmstrasse 50.

Neue elektrochemische Preisliste auf Wunsch frei.

Einrichtung elektro- und physikochemischer Laboratorien für Wissenschaft und Industrie.

Sämtliche Materialien zur Herstellung von Probe-Elementen und Accumulatoren.

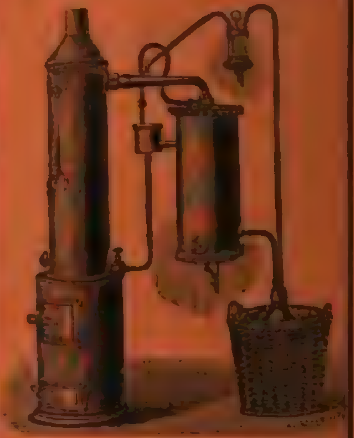
Normal-Elemente.

Apparate und Instrumente zur Prüfung von Elementen und Accumulatoren. (31)

Alle elektrochemische Bedarfsartikel.

Wasser-Destillir-Apparate

(19)



für Dampf-, Gas- oder Kohlenfeuerung in bewährten Ausführungen bis zu 10000 Liter Tagesleistung.

E. A. Lentz, Berlin,

Gr. Hamburgerstr. 2.

Cupron-Element

f. Betrieb kl. Glühlampen, Elektromotoren u. elektrochem. Arbeiten

Umbreit & Matthes,

Leipzig-Plagwitz VII.

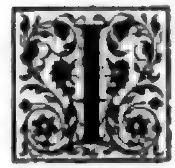
Centralblatt für Accumulatoren- und Elementenkunde.

Organ für Wissenschaft und Technik,
mit besonderer Berücksichtigung des Accumobilismus.

I. Jahrgang. 1. November 1900. Nr. 21.

EIN INTERESSANTER ACCUMULATOR.

Von Ingenieur *Johannes Zacharias*.

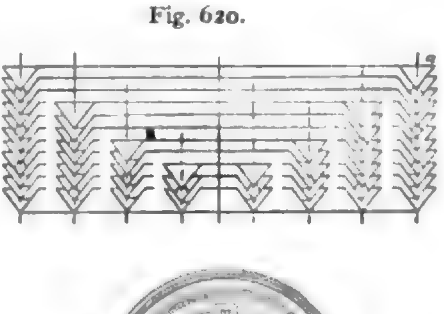


In meinem demnächst in zweiter Auflage erscheinenden Werke „Die Accumulatoren zur Aufspeicherung des elektrischen Stromes“ habe ich auf Seite 57 die neuartige, hochinteressante Konstruktion eines Accumulators von W. B. Bary beschrieben, dessen Herstellung grossenteils maschinell bewirkt wird, und sie auch später genauer besprochen. In nachstehendem will ich in Kürze eine Beschreibung dieses Accumulators geben, jedoch gleich im voraus hinzufügen, dass er leider nur theoretisches Interesse hat und praktisch kaum brauchbar ist.

Der Erfinder hat es sich zur Aufgabe gemacht, auf möglichst kleinem Raum mit einem Minimum an Gewicht eine denkbar grösste wirksame Oberfläche von Plantéplatten zu erzielen. Zu dem Zweck stanzt er aus 0,5 mm starkem Bleiblech Ringe, die während des Stanzens rinnenförmig gebogen werden und an der unteren Kante der dreieckigen Rinne einige Vorsprünge bezw. Buckel erhalten. Solche Ringe werden etwa 200 Stück derart übereinandergelegt, dass zwischen jedem Ring etwa 1 mm Abstand ist und dann gemeinsam an einem stärkeren oberen und unteren Ring durch Längsnähte verlötet. Es sind auf diese Weise also röhrenförmige bezw. cylindrische Elektroden erzeugt. Elektroden dieser Art werden von verschiedenem Durchmesser angefertigt und konzentrisch umeinander angeordnet, wie dies die Figuren 621 und 622 deutlich erkennen lassen. Fig. 620 giebt den Querschnitt durch eine Anzahl solcher Ringe, während Fig. 621 eine vollständige negative Zelle darstellt, von der ein Stück herausgeschnitten ist. Fig. 622 zeigt die obere Ansicht der Zellen mit drei Elektroden, von denen die mittlere also positiv und die beiden anderen negativ sind. Die negativen Elektroden sind genau so hergestellt wie die positiven, nur mit dem Unterschied, dass sie nach Fertigstellung mit Bleiglätte ausgeschmiert und negativ formiert werden, während die positiven Elektroden nicht ausgeschmiert werden, sondern eine Plantéformation erhalten.

Im praktischen Gebrauch haben sich nun leider verschiedene Übelstände ergeben, die nach der Natur der Sache sich kaum werden beseitigen lassen. Zunächst ist es sehr schwierig, die Abstände der Elektroden unter einander genau und sicher zu fixieren. Des weiteren hat sich gezeigt, dass bei Vermehrung der Elektroden und Vergrösserung der Oberfläche durch Vermehrung der Platten nicht entsprechend der vermehrten Oberfläche die Kapacität wächst. Und ein dritter Übelstand ist der, dass die positiven Elektroden auf ihren beiden Seiten, also innen und aussen, nicht gleichmässig arbeiten, sondern da, wo der Widerstand zwischen einer negativen und einer positiven Elektrodenfläche geringer ist, arbeitet die positive Platte mehr, und die jalousieartigen, übereinandergestellten Ringwandungen schliessen sich infolgedessen ein wenig gegenüber der andern Seite und arbeiten dann wieder etwas weniger.

Fig. 620.



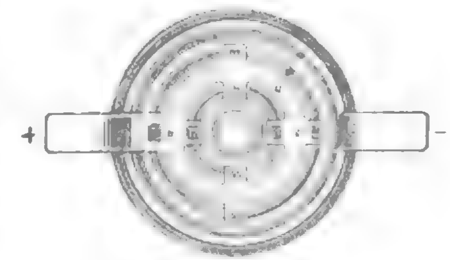
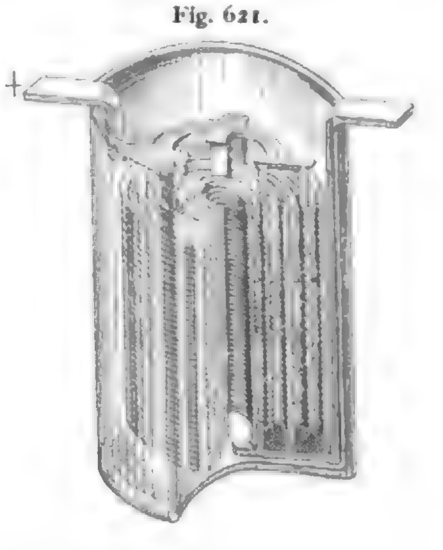


Fig. 622.

Fig. 621.



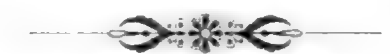
Infolge dieser Übelstände ist also die Anwendbarkeit dieser Accumulatorenkonstruktion sehr beschränkt, so dass es bis jetzt nicht gelungen ist, allgemeine Brauchbarkeit für Traktionszwecke zu erzielen.

Digitized by Google

Die angeführten Übelstände rühren offenbar daher, dass die konzentrischen Elektroden verschiedener Polarität ungleich grosse Flächen haben, infolgedessen auch verschiedenen Widerstand dem Stromübergang bieten, und so die verschiedene Thätigkeit an den verschiedenen Flächen entsteht. Wahrscheinlich würde dem Übelstande nur dadurch abzuhelfen sein, dass man eine ähnliche Elektrode als gerade Platte und nicht als gekrümmte Platte herstellt.

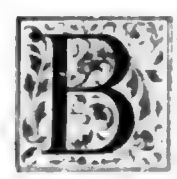
Dann würden negative und positive Platten gleich gross werden, und man könnte sie genau in derselben Weise verwenden, wie alle bisher bekannt gewordenen Elektrodenkonstruktionen. Allerdings dürfte dann die Herstellung von dergleichen Elektroden nicht so billig sein, als wenn sie aus einem Stück als runde Ringe gestanzt werden können. Nachstehend mögen noch einige Maasse für runde Elektroden folgen:

Eine positive Elektrode der gedachten Konstruktion von 195 mm Höhe, 85 mm äusserem und 71 mm innerem Durchmesser wiegt als Plantéelektrode unformiert 2,066 kg. Die beiden dazu gehörigen negativen Elektroden wiegen bei einem Abstand von 8 mm von der positiven die innere 1,467 kg, die äussere 3,053 kg, mit Glätte ausgeschmiert und fertig formiert. Die positive Oberfläche der mittleren Elektrode beträgt 63,32 qdm. Aus diesen Gewichten geht schon hervor, welcher grosse Unterschied zwischen der inneren und der äusseren negativen Elektrode bei dieser Konstruktion vorhanden ist.



DIE LÖSUNG DES PROBLEMS DER ELEKTRISCHEN FAHRZEUGE.

Von Dr. *Luxenberg*-Eisenach, Ingenieur.



Bisher hoffte die interessierte Welt auf die Erlösung des elektrischen Fahrzeugs, des Accumobils, aus seiner Unwirtschaftlichkeit durch einen neuen Accumulator, der nur etwa halb so schwer wäre, dafür aber das Doppelte dessen leisten sollte, was bisher der Bleiaccumulator. Sie hoffte vergeblich.

In Heft 11 dieser Zeitschrift nun giebt Herr Ingenieur R. Zechlin-Charlottenburg in einem Aufsatz, betitelt: „Neuere Bestrebungen in der Konstruktion von Accumobilen", zur Verbesserung des Wirtschaftlichkeitsgrades elektrischer Strassenfahrzeuge drei Methoden an, die allein zum Ziele führen können.

1. Verminderung des Eigengewichts der Fahrzeuge durch sorgfältige Konstruktion, Gebrauch bester Materialien und hohler Profile.

2. Verminderung des aus der Achslagerreibung herrührenden Teiles des Zugwiderstandes durch Anwendung von Kugellagern an Stelle von Gleitlagern.

3. Verminderung des aus der rollenden Reibung am Laufradumfang herrührenden Teils des Zugwiderstands durch Vergrösserung der Laufraddurchmesser.

Herr Zechlin erwähnt bei der Erörterung der letztgenannten Methode 3, dass der Verfasser dieses, als erster, das Prinzip der möglichst grossen Laufräder an elektrischen Fahrzeugen aufgestellt und praktisch in Anwendung gebracht habe. Aber die Ausführungen des Herrn Zechlin verfolgen den Einfluss, den die Rädervergrösserung auf den Wirtschaftlichkeitsgrad ausübt, nur auf dem unmittelbaren mechanischen Gebiete; hingegen ist weiter nicht in Berücksichtigung gezogen, dass bei zwei elektrischen Fahrzeugen gleichen Zwecks aber mit ungleichen Zugwiderstandskoeffizienten die Batterien und damit die Gewichte der Wagen selbst wesentlich verschieden ausfallen, so dass Methode 3, „Vergrösserung der Laufräder", implicite den Erfolg der Methode 1, „Verringerung des Eigengewichts", in sich schliesst. Und gerade hierin liegt die Ursache, dass bei elektrischen Fahrzeugen der Einfluss der Radgrössen viel wesentlicher ist als bei anderen Fahrzeugen. Auch konnte in der kurzen Abhandlung des Herrn Zechlin eine zahlenmässige vergleichsweise Abschätzung der drei Verbesserungsmethoden nicht gegeben werden. Daher mögen die nachfolgenden Ausführungen den Aufsatz des Herrn Zechlin ergänzen.

Um sich eine Vorstellung von der Tragweite einer jeden der oben genannten drei Verbesserungsmethoden zu verschaffen, darf man diese nicht als drei parallele Wege ansehen, die von dem vorhandenen Wirtschaftlichkeitsgrad nach einem höheren führen, und beliebig gewählt werden können, sondern als einen einzigen Schacht, der erst aus dem

Orkus der Unwirtschaftlichkeit und des Nichtseins zum hellen Lichte des Daseins der elektrischen Fahrzeuge führt. Was bis jetzt diesen Namen führte, war, wirtschaftlich gesprochen, gar nicht vorhanden.

Die Bedeutung der drei Methoden als Geburtshelfer brauchbarer elektrischer Fahrzeuge hängt also davon ab, um wieviel jede im stande ist, die bisherigen Bau- und Betriebskosten zu vermindern.

Dass die unter 1 genannte Methode: „Verminderung des „Eigengewichts durch sorgfältige Konstruktion, Gebrauch bester Materialien und von Profilen grossen Widerstandsmoments", die Baukosten eines Wagens nicht vermindert, sondern eher noch erhöht, ist jedem Konstrukteur bekannt. Aber auch auf die Betriebskosten hat die Gewichtsverminderung nur insofern Einfluss, als sie den Leerlaufs-Energieverbrauch herabsetzt, nicht aber den durch die zusätzliche Nutzlast hervorgerufenen Energieverbrauch. Mit anderen Worten: Von zwei Fahrzeugen gleichen Zwecks aber ungleichen Gewichts kann allerdings — muss aber nicht — das leichtere bei Leerlauf einen geringeren Energieverbrauch aufweisen; trotzdem kann in belastetem Zustande das schwerere Fahrzeug weniger Energie verbrauchen. Die Rechnung hierüber lehrt:

Bezeichnet man mit g_1 das Eigengewicht des leichteren Wagens, mit g_2 das Eigengewicht des schwereren Wagens, mit G die Nutzlast, die für beide Wagen gleich sein soll, mit f_1 und f_2 die Koeffizienten des gesamten Zugwiderstandes, so verhält sich bei den leeren Wagen der Energieverbrauch wie $g_1 \cdot f_1$ zu $g_2 \cdot f_2$, bei den belasteten Wagen wie $(g_1 + G) \cdot f_1$ zu $(g_2 + G) \cdot f_2$.

Je grösser die Nutzlast G ist im Verhältnis zum Eigengewicht g_1 bezw. g_2, je besser also der Wagen, desto weniger wird durch Verminderung des Eigengewichts gespart; hingegen bleibt eine Verminderung des Widerstandskoeffizienten von demselben Vorteil, wie gross oder klein auch das Eigengewicht und die Nutzlast sei.

Selbst wenn man im stande wäre, das Eigengewicht g_1 eines Wagens auf 0 herabzudrücken, so dass $(g_1 + G) \cdot f_1$ zu $G \cdot f_1$ zusammenschrumpft, so könnte der entsprechende Energieverbrauch immer noch grösser sein als $(g_2 + G) \cdot f_2$, wenn man nur dafür sorgt, dass bei dem schwereren Wagen der Koeffizient des Zugwiderstandes f_2 im stärkeren Verhältnis abnimmt, als die Summe $g_2 + G$ durch Vergrösserung des Eigengewichtes g_2 zunimmt.

Beispielsweise ist mehr Energieaufwand erforderlich, um einen vollgeladenen Möbelwagen mit kleinen Rädern auf irgend einer Strasse eine Strecke weit fortzurollen, als ihn auf einem grossrädrigen Truckgestell dieselbe Strecke fortzubewegen, obwohl im letzteren Falle das fortzubewegende Gewicht des vollen Möbelwagens noch um das Gewicht des Truckgestells vermehrt ist.

Dass überhaupt die Methode 1, die sich als die Methode verbesserter statischer Konstruktion bezeichnen lässt, grosse Erfolge zeitigt, ist mir sehr wenig wahrscheinlich. Man muss bedenken, dass am elektrischen Wagen ausser der Nutzlast auch das Bleigewicht der Batterie dem Konstrukteur fest gegeben ist, so dass überhaupt nur 30 bis 50 % des gesamten Dienstgewichts zu den Teilen gehören, die statischer Berechnung unterliegen. Dabei ist noch zu berücksichtigen, dass leichtere Konstruktion stets grösseren Raum beansprucht, wodurch wieder andere davon abhängige Teile grösser und schwerer ausfallen.

Ein Blick in die Katologe der Fabrikanten zeigt demgemäss nur geringe Gewichtsunterschiede für gleiche Wagentypen, wenn man die ungleichen Batteriegewichte in Abzug bringt.

Ein zweispänniger Landauer z. B. mit vier bequemen Plätzen im Innern, zwei Plätzen am Kutschbock, Einrichtung für Gepäck oder Dienersitz wiegt als zweispänniges Fahrzeug leer in der Regel 450 kg. Die von mir gebauten elektrischen Fahrzeuge gleicher Leistung wiegen ohne Batterie ca. 750 kg. Das Mehrgewicht von rund 300 kg folgt aus dem Motor von rund 100 kg, der Kraftübertragung von rund 50 kg, der Steuerung und sonstiger am Zugtierfuhrwerk nicht vorhandenen Teile, wie Messinstrumente, Kontroller, Leitungen, Batterieaufhängung, Notbremse usw., 50 kg, in Summa 200 kg, so dass in Wirklichkeit nur ein spezifisches Mehrgewicht von 100 kg vorhanden ist, das sich aus der — durch die Batterie und die elektrische Ausrüstung — notwendigen Erhöhung der Tragkraft ergiebt. Diese 100 kg Konstruktionsmehrgewicht sind jedoch nur ca. 5 % des gesamten Dienstgewichts des elektrischen Fahrzeugs.

Es ist zuzugestehen, dass noch einige statische Verbesserungen möglich sind, z. B. Ersatz der Blattfedern durch Spiralfedern oder besser noch durch Gummipuffer. Spiralfedern haben nur die Hälfte, Gummipuffer nur ca. $^1/_{10}$ des Gewichts der Blattfedern, auf gleiche Leistung, d. i. Tragkraft, Schwin-

Digitized by Google

gungsdauer und Sprengungsrest, berechnet. Da jedoch die Blattfedern im besten Falle nur 3 bis 4 % des Wagengewichts ausmachen, so ist auch hier nicht viel zu gewinnen.

Das Resultat dieser Betrachtungen ist also:

Verbesserung der statischen Konstruktion ist wohl noch möglich, kann aber keinen bedeutenden Erfolg haben; eine Ersparnis von 5 % am Gewicht der mechanischen Teile, damit zugleich 5 % an Leistung und Gewicht der Batterie, insgesamt also 5 % des ganzen Wagenleergewichts, bezw. 3,5 bis 4 % des Wagendienstgewichts, halte ich für die äusserste erreichbare Grenze.

Wir gelangen nun zur Betrachtung der Methode 2: „Verminderung des aus der Achslagerreibung herrührenden Teiles des Zugwiderstandes durch Anwendung von Kugellagern an Stelle von Gleitlagern."

Um die durch Reibung in den Gleitlagern hervorgerufenen Verluste zu übersehen, genügt folgende Betrachtung:

Bei richtig gewählten Dimensionen der Achsschenkel sowie geeignetem Lagermaterial fällt der Koeffizient der gleitenden Reibung, d. i. das Verhältnis des Widerstands zur Last, nicht grösser aus als 0,1. Also die zur Überwindung der Achslagerreibung erforderliche Kraft beträgt 10 % des Wagengewichts, während die zur Überwindung der rollenden Reibung am Boden erforderliche Kraft, je nach Strassenbeschaffenheit, bei üblichen Radgrössen etwa 3 % des Wagengewichts beträgt. Nun ist aber der Weg, den die Laufräder am Boden zurücklegen, etwa dreissigmal so gross als der vom Achsschenkel im Gleitlager zurückgelegte Weg. Der Energieverlust durch die rollende Reibung verhält sich also zum Energieverlust in den Gleitlagern wie 10 % zu 3 % · 30, d. i. wie 10 zu 90; demnach ist der Verlust in den Gleitlagern nur $^1/_{10}$ des gesamten Reibungsverlustes. Hierbei war noch angenommen, dass der Achsdruck im Gleitlager gleich dem Raddruck am Boden ist; was aber nicht ganz richtig, da bei einer Berechnung des Achslagerdrucks das Rädergewicht vom Wagengewicht in Abzug zu bringen ist.

Demnach könnte durch Anwendung von Kugellagern etwa $^1/_{10}$ des Energieverbrauchs pro Einheit des Gesamtgewichts gespart werden, also auch die Leistung der Batterie pro Einheit des Dienstgewichts des Fahrzeugs ebenfalls um $^1/_{10}$ vermindert werden; das Dienstgewicht wird dadurch um etwa 6 % reduziert; der Energieverbrauch also um 16 %.

Demnach hat also die Methode 2: „Einführung von Kugellagern", wesentlich grösseren Erfolg zu erwarten als die Methode 1: „Verbesserung der statischen Konstruktion".

Aber selbst beide Methoden zusammengenommen lassen kein grösseres Resultat erwarten, als eine Ersparnis von ca. 4 + 6 = 10 % des Gesamtgewichts und 4 + 16 = 20 % des Energieverbrauchs und dadurch der Accumulatorenunterhaltung.

Dieses Resultat ist zwar eine nicht zu unterschätzende Verminderung der Bau- und Betriebskosten, reicht aber dennoch nicht aus, diese auf das wirtschaftlich eben noch zulässige Maass herabzudrücken.

Wäre nicht eine weitere und weitergreifende Methode vorhanden, um die Betriebskosten etwa auf die Hälfte oder gar auf ein Drittel der bisherigen herabzudrücken, so könnten wir getrost das Projekt, elektrische Fahrzeuge in die Praxis einzuführen, besser kurzschliessen, damit keine menschliche Energie nutzlos in ihm verzehrt würde. Das besagt uns auch die stille Ergebung aller jener Interessenten, die in richtigem Gefühl auf den Tag hoffen, wo ein neuer Gedanke das totgeborne Kind: „elektrisches Fahrzeug" ins Leben zurückrufen wird. Nur erwarteten diese Interessenten den erlösenden Gedanken auf einem falschen Gebiete, nämlich dem der Accumulatorentechnik, statt auf dem der Dynamik der rollenden Bewegungen.

Um die Bedeutung der Methode 3: „Verminderung des aus der rollenden Reibung am Laufradumfang herrührenden Teiles des Zugwiderstandes durch Vergrösserung der Laufdurchmesser" einzusehen, mögen nachstehende Überlegungen dienen:

Vor allen ist festzuhalten, dass der Widerstandskoefficient der rollenden Reibung der Laufräder am Boden durch die Formel bestimmt ist

$$1) \qquad \operatorname{tg} \alpha = \frac{f}{r},$$

worin f den von der Strassenbeschaffenheit abhängigen Koefficienten der rollenden Reibung bedeutet, r den Halbmesser der Laufräder, α den Neigungswinkel, unter dem die Räder den Wagen (ohne Kraftzufuhr und ohne Bremsung) mit gleichbleibender Geschwindigkeit in Bewegung erhalten. Aus der Formel folgt, dass tg α, also auch α, um so kleiner wird, je grösser der Halbmesser, bezw. Durchmesser des Rades ist. Da ferner nach dem

Digitized by Google

Gesetz der schiefen Ebene die Kraft K gleich ist dem Produkt aus dem Gewicht $G = mg$ dem tangens des Neigungswinkels α, so ist die Zugkraft beim Fuhrwerk

$$2) \quad K = G \cdot \mathrm{tg} \quad = G \cdot \frac{f}{r} = m \cdot \frac{f}{r} \cdot g$$

und da Kraft mal Weg die geleistete Arbeit A ergiebt, so ist

$$3) \quad A = \frac{G \cdot f \cdot L}{r} = \frac{m \cdot f \cdot L \cdot g}{r},$$

worin L die Länge bezeichnet.

Die drei Formeln zeigen schon jede einzeln deutlich, dass die erforderliche Kraft und Arbeitsmenge im umgekehrten Verhältnis zur Radgrösse steht, soweit es sich um die eigentliche rollende Reibung handelt. Nicht gilt dies Gesetz von der Arbeit des Höhenunterschieds, die zu der Arbeit der rollenden Reibung hinzuzufügen bezw. abzuziehen ist, je nachdem der Wagen in Steigung oder in Gefälle fährt. Die gesamte Energieabgabe, bezw. der durchschnittliche Kraftverbrauch sind jedoch von Steigung und Gefälle wenig abhängig, da sich beide bis auf die starken Gefälle, bei denen Kraft totgebremst wird, ausgleichen. Doch muss zugegeben werden, dass in stark bergigem Gelände, in dem Gefälle von über 4% einen beträchtlichen Anteil vom ganzen Weg ausmachen, der Vorteil eines verringerten Zugwiderstandes nicht in demselben Maasse beim Gesamtenergieverbrauch zum Ausdruck kommt, wie in der Ebene oder in hügeligem Gelände, in dem Bremsgefälle nur in geringen Längen und vereinzelt auftreten.

Also bei jedem rollenden Apparate, ob Strassenwalze, von Zugtieren gezogenes Fuhrwerk oder Automobil, steht der aus dem Rollen am Boden herrührende Widerstand und Energieverbrauch im umgekehrten Verhältnis zum Durchmesser der Räder, beliebige aber gleiche Beschaffenheit der Strassen vorausgesetzt und bezogen auf gleiche Gewichte sowie gleiche Wegelängen.

Man kann dies Gesetz auch so formulieren: Die zur Bewegung eines Rades oder einer Rolle um einen bestimmten Centriwinkel erforderliche Energie ist unabhängig von der Radgrösse, gleiches Gewicht vorausgesetzt; oder: Die während einer Umdrehung verbrauchte Arbeit ist unabhängig von der Grösse des Rades.

Auch für die Reibung in den Lagern, gleichviel ob dies nun Gleitlager oder Rolllager sind, gilt dasselbe Gesetz wie für die Reibung zwischen rollendem Rad und Boden. Denn ein Rad von grösserem Durchmesser legt denselben Weg mit entsprechend geringerer Anzahl Umdrehungen zurück. Daher ist also auch die Reibungsarbeit in den Achslagern, auf gleiche Wegelängen bezogen, den Raddurchmessern umgekehrt proportional.

Nächst dem Widerstande der rollenden Reibung des Rades am Boden und in den Achslagern kommt noch der Widerstand der Luft für ein Fahrzeug in Frage. Dieser Widerstand ist teils zufällig, soweit die Luft eine Eigenbewegung besitzt; teils immanent, nämlich durch die ruhende Luft hervorgerufen. Der zufällige Widerstand durch die bewegte Luft zeigt dieselbe Eigenschaft wie der Höhendifferenzwiderstand. Wie sich Steigungen und Gefälle ausgleichen, bis der Wagen an den Anfangspunkt zurückkommt, so auch Wind und Gegenwind im allgemeinen. Wenn auch die in jedem Augenblick erforderliche Kraft und Arbeit vermehrt bezw. vermindert wird, so wird die Durchschnitts- und Gesamtleistung kaum beeinflusst; es sei denn, dass ausnahmsweise zu starkes Gefälle oder zu starker Wind im Rücken zum Bremsen veranlasst.

Was den Widerstand der ruhenden Luft betrifft, so kann er für Fahrzeuge, deren Geschwindigkeit im allgemeinen 20 km nicht überschreitet, als unwesentlich vernachlässigt werden.

Endlich wären noch die Vertikal- und Seitenstösse zu erwähnen, welch letztere allerdings mit der Vergrösserung der Räder wachsen; sie sind jedoch bei Fahrzeugen mit Gummireifen und guter Federung an sich sehr gering und können daher ebenfalls vernachlässigt werden.

Demnach würde das oben für Boden- und Achslager-Reibung entwickelte Gesetz, wonach jene den Raddurchmessern umgekehrt proportional sind, auf den gesamten durchschnittlichen Zugwiderstand des Wagens anwendbar sein. Man erhält also den Satz:

Zugwiderstand, Zugkraft und verbrauchte Energie sind — auf gleiche Wagengewichte und Wegelängen bezogen — den Durchmessern der Räder umgekehrt proportional. Die bei gleichem Energieverbrauch zurückgelegten Wege sind den Raddurchmessern proportional.

Diese Kardinalgrundlehre des Wagenbaus ist leider unseren Automobilkonstrukteuren, die meist nur Maschinenbauer, nicht Wagenbauer, und selbst auf diesem Gebiete meist nicht Theoretiker, nur Praktiker sind, ein völlig unbekanntes Novum. Ver-

Digitized by

fasser dieses war zur Zeit seines Eintritts in die Automobilbranche erstaunt, bei keinem der ältern Konstrukteure genügende Bekanntschaft mit diesem hervorragend wichtigen und einfachen Gesetze vorzufinden, ja vielfach sogar Misstrauen gegen seine Richtigkeit anzutreffen.

Selbst Ingenieure, die Interesse am Automobilbau und speziell an elektrischen Fahrzeugen hatten, sogar solche, die öffentliche Prüfungen an elektrischen Fahrzeugen vorzunehmen sich berufen fühlten, legten nur Wert auf das Nutzungsverhältnis der Kraftübertragung von der Batterie bis zum Laufrad. Sie glaubten sämtlich hier die Ursache der peinlichen Unwirtschaftlichkeit suchen zu müssen. Fanden sie z. B. ein Nutzverhältnis von 70 %, so dass 30 % in Leitung, Motor und Kraftübertragung verloren gingen, so konnte ihrer Ansicht nach ein anderer Wagen nur darum mehr oder weniger Strom brauchen, weil die Umsetzung des elektrischen Stromes aus der Batterie in die mechanische Leistung am Laufrad schlechter oder besser war, bezw. mehr oder weniger als 30 % Verlust verursachte.

Folgerichtig betrachteten mich also diese Herren für einen Schwindler, als ich erklärte, Wagen von halber Wattstundenzahl per Kilometer bauen zu können. Da Wagen von 80 Wattstunden pro Tonnenkilometer bereits ein Nutzverhältnis von 70 % zeigten, ich also mit 140 % Nutzverhältnis arbeiten müsste, hätte ich bereits 40 % über das Unmögliche hinaus gelogen. Sogar Stadtelektriker, die das Gras bekanntlich elektrisch wachsen hören, gerieten mir in diese Falle. Alles war von dem Vorurteil befangen, ein elekrisches Fahrzeug, wie überhaupt jedes Fahrzeug, sei eine Art Arbeitsmaschine, wie eine Strassenwalze, eine Drehbank, eine Dynamo oder ein Hebewerk, von denen eine bestimmte physikalische oder mechanische Nutzarbeit geleistet würde. Verschiedener Energieverbrauch zweier Konstruktionen bei gleicher Leistung rühre nur von dem verschiedenen Nutzungsverhältnis in der Kraftübertragung her. Selbst wenn man daher das Nutzungsverhältnis auf 100 % bringen könnte, so bliebe immer noch ein der erzielten physikalischen oder mechanischen Leistung gleicher Energieaufwand.

In Wirklichkeit ist jedoch ein Fahrzeug, selbst ein elektrisches, keine Arbeitsmaschine, sondern eher vergleichbar einem komplizierten Hebel, der Bewegungen in horizontaler Richtung bewirkt. Der ganze Energieverbrauch eines langsam auf glatter horizontaler Bahn rollenden Fahrzeugs ist dem Verlust an Energie in den Lagern einer Hebelkonstruktion zu vergleichen. Dieser Verlust kann theoretisch auf das Minimum 0 reduziert werden, indem man die Hebelarme unendlich gross und damit die Winkelbewegungen unendlich klein macht.

Vom Motor bis zur Laufradachse ist also die Lösung des Accumobilproblems nicht zu finden, ebensowenig wie in der bisher gehofften Verbesserung jenseits des Motors, also in der Batterie; sondern die Lösung kann, wenn überhaupt vorhanden, nur diesseits der Laufradachse, also im Laufrad selber zu finden sein.

(Schluss folgt.)

Rundschau über Wissenschaft und Technik der galvanischen Elemente und Accumulatoren.

Verfahren zur Oxydation negativer Elektroden für Primärelemente. Clyde J. Coleman will fein verteiltes Kupfer in Gegenwart von Feuchtigkeit so oxydieren oder gebrauchte Kupferoxydelektroden so regenerieren, dass nicht wie gewöhnlich Risse in ihnen entstehen, sie also frei von unwirksamen Teilen, schlechten Kontakten und hohen Widerständen sind. Fig. 623 zeigt einen Apparat zur gleichzeitigen Behandlung mehrerer Elektroden. Die geschlossene Kammer 1 enthält am Boden eine Schicht Wasser. Die Elektroden 3 stehen auf der Trägerwand 2. Unmittelbar über dem Wasserspiegel und unter der Wand 2 ist der Lufteinlass 4, während der Auslass 5 sich nahe dem oberen Ende befindet. Die Luft wird durch 6 erhitzt. 7 ist ein Wasserzulass, 8 ein Abfluss, durch den der Wasserspiegel immer auf gleicher Höhe gehalten wird. Die schnelle und gleichmässige Oxydation des Kupfers

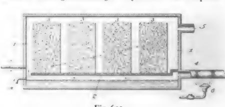


Fig. 623.

wird mehr durch die in dem Luftstrome enthaltene Feuchtigkeit als durch die mässige Erhitzung bewirkt. Sieht man von dieser, die auch für die Luftzirkula-

tion sorgt, ganz ab, so muss letztere durch ein anderes bekanntes Mittel hervorgerufen werden. (Amer. P. 658483 vom 20. Dezember 1899; übertragen auf Thomas J. Ryan.)

Verbesserungen an galvanischen Elementen. Paul Meyer gebraucht als Füllmaterial in Trockenelementen Torfwolle, die aus Torf durch Kämmen und Waschen erhalten wird. Ausser ihrer grossen Aufsaugungsfähigkeit soll sie die wertvolle (?) Eigenschaft haben, durch Wasserstoffsäuren beim Arbeiten der Batterie nicht verzuckert zu werden, wie es bei Cellulose der Fall ist. (Ist Torfwolle denn keine Cellulose? D. Schriftl.) Der Erreger besteht aus 15 bis 30% Ammoniumchlorid und 60 bis 80% Metall-, besonders Zinkchlorid, der Depolarisator aus 60 bis 80% Mangansalz oder Braunstein, 15 bis 30 Teilen Graphit und 11 Teilen Metall-, besonders Zinkchlorid. Über die eigentliche Elementenmasse kommt eine Paste aus Gips oder anderem Kalksalz im Gemenge mit der Erregerflüssigkeit, darüber die gewöhnliche Vergussmasse. (Engl. P. 18754 vom 16. September 1899; Patentschrift mit 1 Fig.)

Die einzige winzige Neuheit ist auf Grund unwahrscheinlicher Annahmen vom Erf. zu einer solchen gestempelt worden. Das Element wird keine Spur mehr als jedes andere Trockenelement leisten. D. Schriftl.

Über das Westonsche Kadmiumelement. Zu der Mitteilung Cohens über die Metastabilität des Weston-Kadmiumelements[1]) bemerken W. Jäger und St. Lindeck, eingehende Versuche hätten ergeben, dass auch bei umgewandelten Elementen schon in der Nähe von $+10^0$ ein für praktische Zwecke ins Gewicht fallender Unterschied gegen die aus der Formel berechnete E. M. K. nicht mehr vorhanden ist. Ferner ist bereits früher darauf hingewiesen worden, dass es sich empfiehlt, bei der Herstellung von Kadmiumelementen etwas verdünnteres als das von Cohen gebrauchte 14,3%ige Amalgam zu verwenden, da bei Amalgamen von nur wenig grösserer Konzentration schon bei Zimmertemperatur zeitliche Änderungen im elektromotorischen Verhalten eintreten. Die neuerdings von der Reichsanstalt hergestellten Elemente enthalten deshalb 13%iges, die der Weston Co. 12,7%iges Amalgam. Die mehr als 6jährigen Erfahrungen der Reichsanstalt an Kadmiumelementen mit und ohne feste Phase haben gezeigt, dass vorschriftsmässig zusammengesetzte und benutzte Westonelemente als Spannungsnormale vorzüglich brauchbar sind. (Zeitschr. f. physik. Chem. 1900, Bd. 35, S. 98.)

Verbesserungen in der Herstellung von Bleiplatten für Sekundärelemente und in Formen und Werkzeugen für ihre Fabrikation. Die dünnen und leichten „Leitner"-Platten wurden bisher durch Handarbeit hergestellt, indem man dünne durchlöcherte Platten zwischen Versteifungsplatten legte und dann die Kanten zusammenschmolz. Dieses Verfahren erfordert beträchtliche Mühe, Sorgfalt und grosse Genauigkeit beim Arbeiten. Wegen ihrer grossen Dünne sind diese Platten durch den gewöhnlichen Giessprozess nur ausserordentlich schwer herzustellen, ohne sehr viele Fehlplatten zu erzeugen. Philip John Davies giesst nun die Platte in eine besonders konstruierte Form, die beim Giessen auf einer dem Schmelzpunkte des Bleis mehr oder weniger nahen Temperatur gehalten und dann möglichst schnell abgekühlt wird, damit die Platte rasch aus ihr entfernt werden kann. Man kann auch die notwendigen Erhöhungen auf ein Bleiblech aufgiessen, oder eine zu dicke Platte auswalzen oder -pressen. Die Form kann, wenn die Platten nicht durchlöchert sein sollen, aus lithographischem Stein gemacht werden, besteht aber meist aus Messingplatten mit Aussparungen, die den späteren Rändern oder sonstigen Plattenerhöhungen entsprechen. Um diese werden aussen Giesskanäle angebracht, die birnenförmige Gestalt haben, so dass sie nach aussen breit und nach innen, nach den Aussparungen zu, enger sind. Zuweilen wird das flüssige Metall in die Form hineingepresst. Meist ist aber eine Gusshöhe von 45—60 cm genügend. Zum leichten und schnellen Arbeiten werden die Formen auf einen Giesstisch in senkrechte oder etwas geneigte Lage gebracht, so dass das geschmolzene Blei sich nicht wesentlich abkühlt, ehe es auf den Grund der Form kommt. Zwischen dieser und einer Trägerplatte, die zur Befestigung auf dem Tische dient, wird eine Kammer gebildet, die vor und während des Giessens durch Bunsen- oder andere Brenner auf etwa 320^0 erhitzt und dann durch Luft oder andere Mittel auf etwa $200-260^0$ abgekühlt wird. Nach dem Gusse werden die Kanäle abgeschnitten, vorteilhaft so, dass die Form auf einer Gleitfläche befestigt und mit einer Kreissäge bearbeitet wird. Zum Halten der Paste ist häufig ein Schwalbenschwanz nötig. Dieser wird durch Umbiegen der äusseren Kanten der Ränder nach innen zwischen Walzen oder mit Polierwerkzeugen erzeugt. Die Löcher werden in den Platten zuweilen erst nach dem Giessen durch Stanzen angebracht. Zur Herstellung der Form dübelt man zwei gerade gerichtete Messingplatten *A* von 45 cm Länge und 33 cm Breite zusammen und hobelt oder bildet dann ihre Innenflächen nach der Gestalt *R*, *Y* und *X* (Fig. 624, Querschnitt) aus. Durch 8 Trennungsstücke *B* an den Seiten und Enden wird die Luft- oder Erhitzungskammer *FF* gebildet. Durch die Trennungsstücke gehen 6 oder 10 mm-Gasröhren *QQ*, die so durchbohrt sind, dass kleine Gasstrahlen die Rück- und andere Seiten der Messingplatten *A* bespülen können. An die Trennungsstücke und Messingplatten sind die äusseren Gusseisenplatten *EE* angebolzt oder -geschraubt, die auch zur Befestigung auf dem Giesstische dienen. An geeigneten Stellen in den

[1]) Vgl. C. A. E. S. 346.

Digitized by Google

Hinterplatten *EE* oder in den Trennungsstücken *BB* werden Löcher zur Luftzufuhr für die Brenner angebracht. Unter die Brennerröhre kann eine zweite zur Einpressung der Abkühlungsluft für die Messingplatten gelegt werden. So können grosse Bleiplatten von $^1/_4$ mm Dicke mit starken Rändern in dem vierten Teile der sonst nötigen Zeit hergestellt werden. Fig. 625 (2) zeigt einen Aufriss einer Leitner-Platte. Die Seele *V* ist für positive 1 mm, für negative $^1/_2$ mm stark. *A' A'* ist der Rand oder Rahmen, *L* die Fahne. Die D-förmigen Löcher *U* sind hinten und vorn mit Dornen versehen (s. a. Fig. 630 [7]). ist es einfacher, Rand und Kern undurchlöchert zu giessen und dann erst zu stanzen. Dadurch wird die Platte auch ausgerichtet und gleichmässig. Fig. 631 (8), 631a und 631b zeigen in Seitenansicht, Grundriss und Endansicht einen Apparat zum Abschneiden der Giesskanäle 2 von den Platten. *a* sind Kreissägen an einer Achse *b*, die in Lagern *c* im Rahmen *d* läuft und z. B. durch eine Riemenscheibe *e* getrieben wird. Der Schlitten *f* gleitet in schwalbenschwanzförmigen oder anderen Führungen *g* auf dem Rahmen *d* und nimmt eine der gegossenen Bleiplatten auf, deren Giesskanäle 2 über seine Seitenkanten hervorragen. Auf die Bleiplatte liegt dicht eine Deckplatte *i* auf und wird während des Schneidens durch einen excentrischen Hebel *j* festgeklemmt. Mit einer Operation werden beide Giesskanäle 2 einer Platte abgeschnitten. Sollen die Platten sehr dünn gemacht werden, so führt man sie nach dem Giessen zwischen Walzen (Fig. 632 [9]) mit geeignet gestalteten Kanten *K'K'* und Rinnen *I* zur Aufnahme des Randes hindurch. Die abgeschrägten Kanten K^2K^2 (Fig. 633 [10]) dienen zum Umbiegen der Ränder (Fig. 628 [5]). In Fig. 634 (11) sind die Walzen bei *M* segmentförmig und in Fig. 635 (12) bei *C* und *D* mit abschrägenden Kanten. *N* sind die Träger. (Engl. P. 16293 vom 10. August 1899).

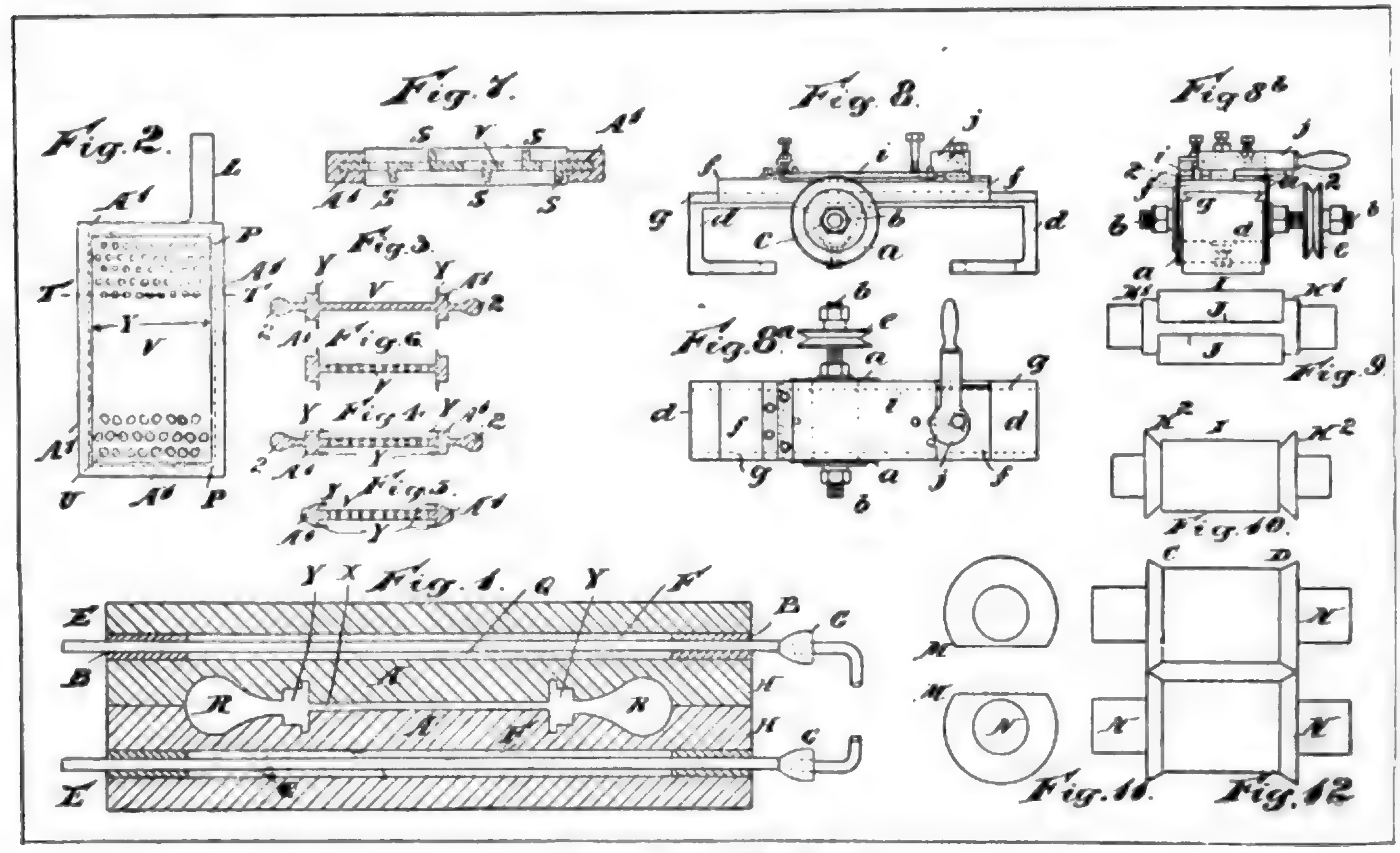


Fig. 624—635 (Fig. 1—12).

Die punktierten Linien *PP* geben die innere Begrenzung des Rahmens an, während *Y* die zum Halten der wirksamen Substanz übergebogene Kante bezeichnet. Die 25 × 14 cm grosse Platte erhält etwa 250 Löcher. Fig. 626 (3) ist ein Querschnitt nach Linie *T-T* von Fig. 625 (2) und zeigt die aus der Form kommende Platte mit den inneren Rändern *YY*, den Giesskanälen 2 2 und dem Rande *A'A'*. Der Kern *V* ist nicht durchlöchert. In Fig. 627 (4) ist er durchlöchert und sind die Kanten *Y* umgebogen. In Fig. 628 (5) ist der Rand *A'* abgeschrägt und sind die Giesskanäle entfernt. Letzteres ist auch in Fig. 629 (6) der Fall, wo die Kanten zum Halten der Paste noch nicht übergelappt sind. Nach Fig. 630 (7) wird der Kern *V* erst durchlöchert und dann wird an ihn der Rand *A'* angegossen. Die gestanzten Dorne *S* an den D-förmigen Löchern erleichtern das Halten der wirksamen Substanz. In der Praxis

Verfahren zur Herstellung der Bleiumrahmung bei aus einzelnen Bleistreifen bestehenden Elektroden durch Umgiessen von flüssigem

Blei. In den Amer. P. 612649 und 624513 sind Elektroden aus einzelnen, in einer Giessform mit einem Rahmen umgossenen Bleistreifen beschrieben. Dabei werden die Bleistreifen in die Giessform eingelegt und müssen während des Giessens durch vorspringende Rippen oder ähnliche Vorrichtungen in ihrer Lage gehalten werden. Das genaue Einlegen der einzelnen Streifen in die Giessform erfordert viel Zeit und besonders geübte Arbeiter, so dass diese Herstellungsart sehr umständlich und kostspielig ist. Das Festhalten der einzelnen Streifen durch vorspringende Rippen oder dergl. setzt zugleich verhältnissmässig starke Bleistreifen voraus, weil die in bestimmtem Abstande parallel zu einander angeordneten dünnen Streifen durch die zum Festhalten erforderlichen Mittel erhebliche Formveränderungen erleiden würden. Zur Beseitigung dieser Missstände und Schwierigkeiten verwendet Robert Jacob Gülcher besondere Kernkästen, in denen die dünnen Bleistreifen vor dem Umgiessen übereinander geschichtet und durch etwas kürzere Streifen aus Papier

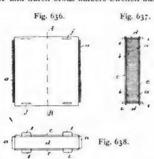


Fig. 636. Fig. 637. Fig. 638.

oder dergl. voneinander getrennt werden. Der mit den Blei- und Papierstreifen gefüllte Kernkasten wird durch einen geeigneten Deckel geschlossen. Nur die Enden der Bleistreifen ragen etwas über die Seitenwände des Kernkastens hinaus, während die Streifen aus Papier oder dergl. mit den Seitenwänden gerade abschneiden. Je nach der Grösse der herzustellenden Elektrode setzt man nun eine Anzahl von Kernkästen in entsprechender Entfernung voneinander als Kerne in eine Giessform ein, ähnlich wie dies mit den Kernen bei der Kernformerei geschieht. Sodann umgiesst man die Kernkästen mit einem Rahmen aus Blei. Dabei dringt das flüssige Blei in die Zwischenräume der aus den Kernkästen vorstehenden Bleistreifen, umschliesst somit deren Enden von allen Seiten und bewirkt ein teilweises Schmelzen, wodurch sämtliche Bleistreifen mit dem umgossenen Rahmen innig verbunden werden. Bei dem erwähnten Umgiessen der Bleistreifen verhindern die Papierstreifen das weitere Vordringen des flüssigen Bleies und sichern gleichzeitig den erforderlichen Abstand der Bleistreifen von einander. Zum besseren Verständnis ist das neue Giessverfahren auf den beistehenden Figuren veranschaulicht. Fig. 636 zeigt einen gefüllten Kernkasten. Fig. 637 ist ein Schnitt nach der Linie *A-B* in Fig. 636. Fig. 638 ist der der Fig. 636 entsprechende Grundriss. Fig. 639 zeigt eine unter Benutzung von 12 Kernkästen gebildete Elektrode in der Ansicht. Fig. 640 ist ein Schnitt nach der Linie *C-D* in Fig. 639. Die Bleistreifen *a* sind abwechselnd mit den Streifen *b* aus leicht zerstörbarem Stoff in dem Kernkasten aufeinander geschichtet. Der Kernkasten besteht aus den Teilen *c* und *d*, von denen *c* die Seitenwände und *d* den Boden und Deckel bilden. Die Teile *c* und *d* bestehen aus geeignetem Metall, z. B. Stahl oder Eisen, und passen leicht und auswechselbar ineinander, indem die Lappen oder Zapfen *e* des Bodens und des Deckels in die Schlitze *f* der Seitenwände eingreifen. Die Zapfen *e* dienen also einerseits zum Zusammenfügen

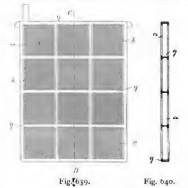


Fig. 639. Fig. 640.

der Kernkästen, andererseits aber haben sie auch den Zweck, die Kernkästen in der Giessform in ihrer bestimmten Lage festzuhalten, indem sie in entsprechende Vertiefungen der Giessform eingreifen. Zur Herstellung der in Fig. 639 und 640 dargestellten Elektrode werden 12 Kernkästen in entsprechender Entfernung nebeneinander in die Giessform eingesetzt. Beim Umgiessen der Kernkästen bildet sich dann der aus der Zeichnung ersichtliche Rahmen *g*, der mit den Kanten der eingelegten Kernkästen abschneidet, weil die Streifen aus Papier oder dergl. gerade so lang sind wie die Seitenwände. Sobald der umgossene Rahmen erstarrt ist, öffnet man die Form und nimmt die Kernkästen auseinander, so dass nur die von dem Bleirahmen *g* umgossenen Bleistreifen zurückbleiben. Durch Herausziehen der Teile *d* entstehen die leeren Räume *h* zwischen den Streifen *a* und dem Rahmen *g*. Die sich also nach dem beschriebenen Verfahren ganz von selbst ergebenden Zwischenräume *h* bieten den Vorteil, dass sie den Bleistreifen Raum für die während des Formierens bezw. Ladens auftretende Ausdehnung gewähren. Zur Entfernung der noch

Digitized by Google

zwischen den Bleistreifen befindlichen Papierstreifen taucht man die Platte zweckmässig in ein geeignetes Ätz- oder Lösungsmittel, z. B. in Schwefelsäure oder dergl. Lässt man sie hierauf an der Luft liegen, so ist nach einiger Zeit das Papier vollständig zerstört. Dieser Zerstörungsprozess wird durch Trocknen der Platte in einem erwärmten Raume beschleunigt. Nach dem beschriebenen Verfahren kann fast jede beliebige Vergrösserung der Elektrodenoberfläche erzielt werden, da nur die Dicke der Streifen aus Blei oder aus Papier oder dergl. entsprechend gewählt zu werden braucht. Dabei ergiebt sich noch der weitere schätzbare Vorzug des neuen Verfahrens, mittelst einer und derselben Giessform Elektroden von verschieden grosser bezw. zerteilter Oberfläche herstellen zu können. (D. P. 113727 vom 30. Nov. 1899.)

Verbesserungen an Platten für Sekundärelemente. Die Platte von Paul Schmitt (Fig. 641 Aufriss, Fig. 642 Grundriss, Fig. 643 senkrechter Schnitt nach Linie 1-2 von Fig. 641) besteht aus einer aus Blei gegossenen Tasche *a*, *b*, *c*, *d*.

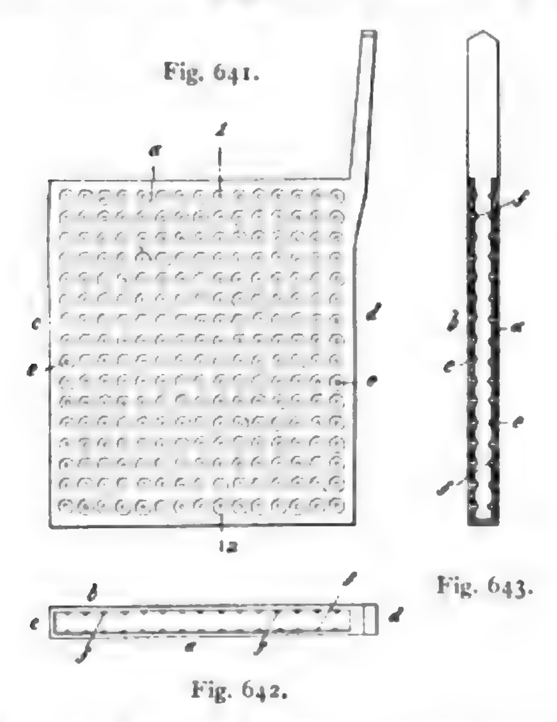


Fig. 641. Fig. 642. Fig. 643.

Die längeren Seiten *a*, *b* haben konische Löcher *e*, die durch Einwärtsdrücken des Metalls Läppchen *f* zum Festhalten der Paste bekommen. Diese besteht für die negativen Platten aus 20% Mennige und 80% Glätte, für die positiven aus 20% Glätte und 80% Mennige und wird mit Schwefelsäure angerührt. (Engl. P. 8226 vom 3. Mai 1900.)

Ähnliche Vorschläge sind schon oft vorher gemacht worden. Durch was sich die „neue" Platte auszeichnen soll, ist nicht zu ersehen. D. Schriftl.

Verbesserungen an Accumulatorelektroden. Eine dauerhafte und dabei doch leichte Platte will Dr. Richard Alexander Katz dadurch herstellen, dass er die wirksame Masse in einen Rahmen aus nichtleitendem Material bringt und den auswechselbaren Bleileiter dünn macht. Entweder kann letzterer auf beiden Seiten das aktive Material bedecken, oder er kann seinerseits beiderseitig von ihm umhüllt sein. Der Rahmen *A* (Fig. 644 Aufriss) besteht wie das weitmaschige Gitter *a* aus Kautschuk, Celluloid o. ä. und ist so dick wie die aktive Schicht werden soll, gewöhnlich nicht unter 3 und nicht über 8 mm.

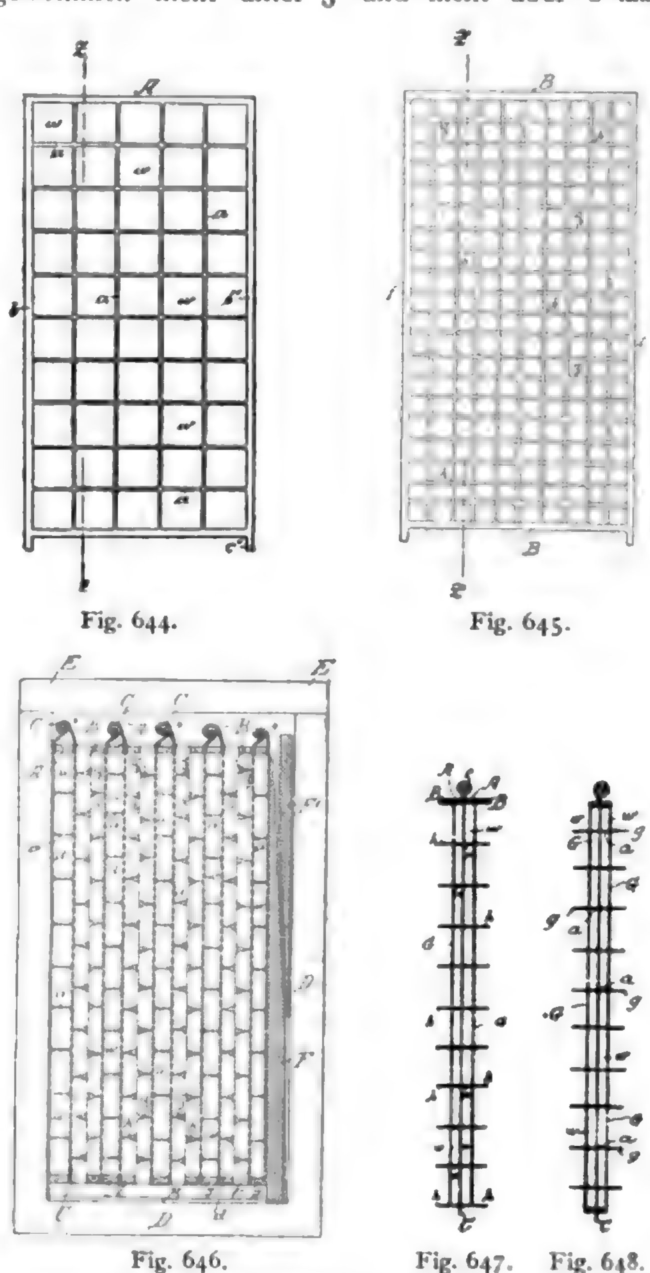


Fig. 644. Fig. 645. Fig. 646. Fig. 647. Fig. 648.

Die Seiten *bb'* des Rahmens können sich in Füsse *cc'* fortsetzen. In die Zwischenräume *w* wird aktive Substanz eingewalzt. Der Bleileiter ist von kleinen Löchern durchsetzt und am oberen Ende aufgerollt und mit dem dicken Stromzuleiter versehen. Zwei solcher dünnen Platten bedecken die wirksame Masse auf je einer Seite. Zwischen die Elektroden wird das Gitter *B* (Fig. 645) aus nichtleitendem, säurebeständigem, starrem Stoff gepresst. Es besteht aus den aufeinandergelegten und gegeneinander versetzten Teilgittern *g* und *h*, von denen jedes halb so stark als der Rahmen *f* ist. Ein Teil des Rahmens am oberen und unteren Ende ist offen. Die Dicke

Digitized by Google

des Gitters *B* beträgt in der Regel nicht unter 7 und nicht über 20 mm. Fig. 646 zeigt einen Schnitt durch die Zelle und gleichzeitig durch Träger *A*, Bleileiter *C* und Trennungsgitter *B* nach Linie *Z*-*Z* von Fig. 644 und 645. Die Schnittpunkte der Gitterstäbe von *g* bezw. *h* liegen inmitten jeder Öffnung des Gitters *A*. Durch Endplatten *FF'* oder andere Mittel werden alle Platten in dem Behälter *D* zusammengepresst. Die eine Hälfte der Trägerplatte kann auch mit einer Hälfte des Trennungsgitters kombiniert werden. Zwei solcher Plattenhälften, zwischen die wirksame Substanz kommt, bilden dann eine Elektrode. An der Vereinigungsstelle wird ein dünnes feinmaschiges Sieb aus isolierendem Stoff angebracht, das Säurezutritt und Gasaustritt gestattet und das aktive Material am Herausfallen hindert. Die Gitterstäbe der positiven und der negativen Plattenhälfte sind gegeneinander versetzt. Werden beide Hälften zu einer Platte vereinigt, so sind positive und negative Platte einander genau gleich. Fig. 647 zeigt einen Schnitt durch eine positive, Fig. 648 durch eine negative Platte. Der Rahmen *A* mit den Gitterstäben *a* hält die wirksame Masse *w*. *G* ist das feinmaschige Trennungssieb aus nichtleitendem Stoff. *B* ist der Rahmen des Trennungsgitters mit den Stäben *h*. *C* ist die Bleiplatte mit dem Stromzuleiter *e*. In Fig. 648 ist der halbe Rahmen des Trennungsgitters oben und unten weggelassen, um die Cirkulation der Säure und das Entweichen der Gase zu erleichtern. Ruht eine positive Platte auf einer negativen, so kommt dasselbe Bild wie in Fig. 645 heraus. Der Accumulator soll hauptsächlich für Traktionszwecke dienen. (Engl. P. 16569 vom 15. Aug. 1899; Patentschrift mit 9 Fig.)

Beim **Sekundärelement** von Clyde J. Coleman erhalten die Elektroden, die das aktive Material in durchlöcherten Behältern haben, einfache und verbesserte Konstruktion. Das Verlöten benachbarter Elektroden wird umgangen. Fig. 649 giebt eine Seitenansicht (nach Linie *x*-*x* von Fig. 650) einer Reihe von Zellen, wobei ein Teil einer der Elektroden im Schnitt gezeigt wird; Fig. 650 einen Grundriss, z. T. im Schnitt nach Linie *x'*-*x'* von Fig. 649; Fig. 651 die Seitenansicht einer Elektrode in einer Zwischenstufe der Fabrikation; Fig. 652 einen Einzelschnitt einer Abänderung. Der Batteriebehälter 1 ist durch vertikale Scheidewände 2 in eine Anzahl von Zellen geteilt, in denen die Reihen 3 von positiven und die Reihen 4 von negativen Elektroden angeordnet sind. Die beiden äusseren haben Verbindungsstreifen 5 und 6. Jede Elektrode besteht aus einer Anzahl durchlöcherter leitender Behälter mit der wirksamen Masse. Sie sind vorteilhaft cylindrisch und dicht aneinander gesetzt oder gestapelt, so dass sie sich gegenseitig stützen. Gegen die Wände oder die Scheidewände werden die Elektroden durch elastische Puffer 7 (gewellte und durchlöcherte Hartgummiplatten etc.) gedrückt, die sich zwischen je zwei Paaren positiver und negativer Elektroden befinden. Um das Verlöten zweier benachbarter Elektroden zu vermeiden, bildet man beide 3 und 4 aus einer Röhre (Fig. 651), die in der Mitte eingedrückt wird. Diese Stelle legt sich

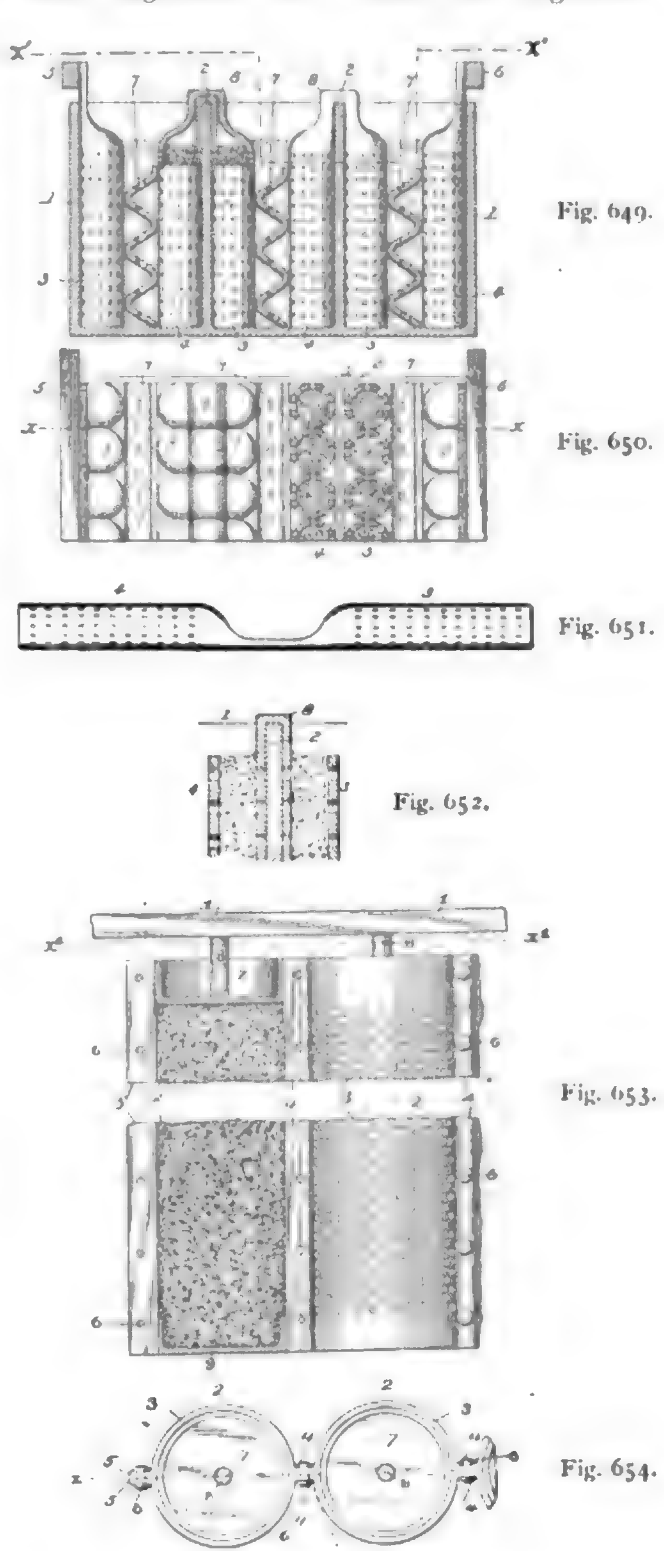


Fig. 649. Fig. 650. Fig. 651. Fig. 652. Fig. 653. Fig. 654.

später als Sattel (8 in Fig. 649) auf die Scheidewand 2 auf. Durch Wegschneiden eines Teils der abgeflachten Stelle kann (Fig. 652) ein Sattel mit nur einer Metalldicke erhalten werden. Der Sattel kann auch für sich hergestellt werden. (Amer. P. 658733 vom 8. Dezember 1899; übertragen auf The General Electric Storage Battery Company.)

Digitized by Google

Um die durchlöcherten Behälter 2 dauerhaft, ökonomisch und wirksam herzustellen, werden sie (Fig. 653 Ansicht, teilweise im Schnitt nach Linie x-x von Fig. 654, die einen Grundriss nach x'-x' von Fig. 653 giebt) aus zwei halbcylindrischen oder sonst geeignet gestalteten Teilen 3 gemacht. Diese werden mit den Verbindungsmittelstücken 4 und den Endflantschen 5 zusammengefügt und durch Niete 6 oder sonstwie noch fester miteinander verbunden. Oben in die Behälter ist ein becherförmig gestaltetes Stück 7 eingelassen, das mit ihnen grossen Oberflächenkontakt hat und ausserdem an seinen oberen Rändern 5 mit ihnen verschmolzen werden kann. Vom Stück 7 geht ein Stab 8 ab, der oben in den Verbindungsstreifen 1 der Elektrode übergeht. Die Behälter bestehen meist aus leitendem Material. Sind sie nichtleitend, so vermittelt ein Metallstab die Stromzuführung vom Steg 1 zu der wirksamen Masse in den Behältern. Das aus Metalloxyden bestehende Füllmaterial wird durch ein unten in den Behältern angebrachtes Endstück 9 festgehalten. (Amer. P. 658734 vom 2. Oktober 1899; übertragen auf The General Electric Storage Battery Company.)

Ein **neues Leclanché-Element** mit geringem inneren Widerstande hat man nach A. Soulier folgendermaassen hergestellt. Man formt unter hohem Drucke zwei Halbcylinder aus Braunstein und Graphit, bringt sie in einen Leinwandbeutel und zwängt dann eine Kohlenplatte zwischen ihre ebenen Flächen, so dass der Beutel straff gespannt wird und nicht mit Bindfäden umwickelt zu werden braucht. Der Beutel zieht sich beim Eintauchen in die Erregerflüssigkeit noch enger zusammen. Diese soll bis etwa 1 cm vom Rande des Beutels stehen. Die Elemente geben, wenn sie 24 Stdn. nach der Zusammensetzung in Benutzung genommen werden, bei Kurzschluss 25—30 A. Fig. 655 zeigt Entladekurven, die im elektrischen Laboratorium der École de physique et de chimie industrielle erhalten worden sind. Aus ihnen ergeben sich Kapacitäten von 52,5, 87,9 und 127,6 A.-St., die also vollständig genügend für die Anwendungen der Elemente (hauptsächlich für Zünderzwecke) sind. (L'Industrie électr. 1900, Bd. 9, S. 404.)

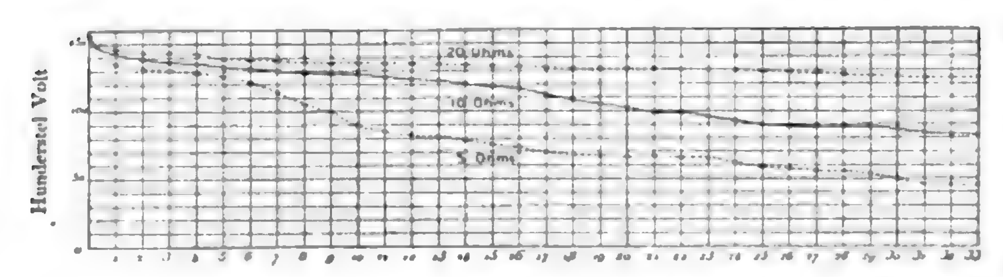


Fig. 655.

Die „**New Standard Autogas Battery**", die von William Roche in den Handel gebracht wird, dient für Zündungszwecke bei Gasmaschinen. Von den hintereinander geschalteten Zellen werden zuerst 4 mit der primären Induktionsspule verbunden. In dem Maasse, wie die Zellen nachlassen, wird immer eine neue eingeschaltet, so dass die teilweise erschöpften Elemente vollständig aufgebraucht werden. (Electr. World a. Engin. 1900, Bd. 36, S. 544.)

Accumobilismus.

Das elektrische Automobil vom geschäftlichen Standpunkte. Umfangreiche und sorgfältige Versuche mit den besten amerikanischen Fabrikaten hat Robert A. Fliess in Manhattan-New York angestellt. Bei den Versuchen über die Entfernung, die ein Accumobil mit einer Ladung zurücklegen kann, liess er einen leichten Geschäftswagen (A) über 50,4 km laufen. Die Versuchsbedingungen waren vollkommen normal. Die volkreichen Strassen waren gut und wiesen so viel Steigungen auf, als bei einer Tagesfahrt im Durchschnitt anzunehmen sind. Das Wetter war klar und windstill. Das Gewicht des Fahrzeugs betrug 1420 kg, das der Personen und Instrumente 140 kg, zusammen also 1560 kg. Die 44 zellige Batterie wog 515 kg, also 36,3 % vom Gewicht des unbesetzten und 33 % von dem des besetzten Wagens. Die 50,4 km wurden in 3 Stdn. 23 Min. 35 Sek. mit einer mittleren Geschwindigkeit von 14,9 km/Stde. zurückgelegt. Dabei wurden 4892,8 W.-St. verbraucht, d. h. im Durchschnitt 248,4 W.-St. auf 1 Wagen-km oder 146,6 W.-St. auf 1 t-km. Der höchste Kraftverbrauch betrug weniger als 173,6 W.-St. auf 1 t-km. Nach dem Versuch zeigte eine einzelne Zelle noch 1,79 V. Klemmenspannung und 1,87 V. E. M. K. In die Batterie wurden mit 20 A. in 3 Stdn. und 15 A. in 2 Stdn. 7124,52 W.-St. hineingeladen, so dass der Nutzeffekt 68,67 % betrug. Auf ebenem gutem Asphaltpflaster wurden 40 km gefahren. Dabei wurden 144 W.-St. auf 1 t-km bei 15,5 km/Stde. mittlerer Geschwindigkeit verbraucht in sehr belebten Gegenden, wo oft gehalten und langsam gefahren werden musste. Ein anderes Fahrzeug (B), das 1555 kg, mit Passagieren und Instrumenten 1710 kg wog, hatte eine 40 zellige Batterie von 575 kg Gewicht, d. h. 36,98 % von dem des unbesetzten und 33,65 % von dem des besetzten Wagens. Es legte 41,90 km in 2 Stdn. 39 Min. 30 Sek. mit einer mittleren Geschwindigkeit von 15,8 km/Stde. zurück und verbrauchte dabei 3808 W.-St., d. h. 232,6 auf 1 Wagen-km und 125,3 auf 1 t-km. Der höchste Kraftverbrauch war 206,8 W.-St. auf 1 t-km bei 10,5 km/Stde. Geschwindigkeit. Die E. M. K. einer Zelle nach dem Versuch war 1,93 V., die Spannung beim Fahren 1,66 V. Bei 39 km Fahrt auf gutem Asphaltpflaster wurden 128 W.-St. auf 1 t-km verbraucht, also weniger als bei Wagen A, der nicht so viel Kugellager wie B hatte. Bei einem Fahrzeuge (C), das gar keine reibungsvermindernden Vorrichtungen besass, wurden sogar 152 W.-St. unter denselben Bedingungen verbraucht. Der Wagen wog 1927 kg, mit Personen und Instrumenten 2082 kg, die 44 zellige Batterie 552 kg, d. h. 28,63 % des Gewichts des unbesetzten und 26,51 % des besetzten Fahrzeugs. Es legte 39,6 km in 2 Stdn. 47 Min. 54 Sek. mit 14,13 km/Stde. mittlerer Geschwindigkeit zurück und verbrauchte dabei 5316,8 W.-St., d. h. 343,7 auf 1 Wagen-km und 151,8 auf 1 t-km. Die E. M. K. pro Zelle nach dem

Digitized by Google

Versuch betrug über 1,9 V., die Spannung beim Fahren über 1,77 V. Der höchste Kraftverbrauch war 283,8 W.-St. auf 1 t-km. Fig. 656 und 657 geben die Kurven der Spannung bei offenem Stromkreis (Nr. 1, 3, 5) und der Klemmenspannung beim Fahren (Nr. 2, 4, 6) für Wagen A (——), B (— — —) und C (— · — · —). Erhielt Fahrzeug A noch eine Nutzlast von 287,5 kg, so dass insgesamt 1847 kg zu ziehen waren, wovon 27,89 % auf die Batterie entfielen, so wurden 27,9 km in 1 Stde. 59 Min. 55 Sek. mit 14 km/Stde. mittlerer Geschwindigkeit zurückgelegt. Dabei wurden verbraucht 3249,6 W.-St., d. h. 298,1 auf 1 Wagen-km und 148,5 auf 1 t-km, also praktisch dieselbe Menge wie in dem Falle, wo die Nutzlast fehlte, zumal in diesem etwas weniger hügeliges Gelände vorlag. Auf ebenem Asphaltpflaster wurden auf 1 t-km ohne Nutzlast 128,43 W.-St. bei 16 km/Stde. Geschwindigkeit, mit Nutzlast 128,50 W.-St. bei 15,1 km/Stde. Geschwindigkeit verbraucht. Die Klemmenspannung fiel von 91 auf 86 V. Der Verbrauch auf 1 Wagen-km war bei Wagen A mit Nutzlast geringer als bei Wagen C ohne Nutzlast, wodurch die aus den Kurven hervorgehende Thatsache bestätigt wird, dass für dieselbe Art der Benutzung das leichtere Fahrzeug ökonomischer als das schwerere ist. Wurden die bei den vorigen Versuchen benutzten Vollgummireifen (5 cm bei den Vorder-, 6,2 cm bei den Hinterrädern) durch Pneumatiks (10 cm) ersetzt, so verbrauchte Fahrzeug A bei einer 1 Stde. 21 Min. 45 Sek. dauernden Fahrt über 20,56 km bei 15,09 km/Stde. mittlerer Geschwindigkeit 2252,8 W.-St., oder auf 1 Wagen-km 280,5 W.-St., auf 1 t-km 167,2 W.-St. Der Kraftverbrauch war also bei Anwendung von Pneumatiks viel grösser als bei Vollreifen. Allerdings war auch das Gelände ein anderes. Aber auch auf genau denselben Wegen erhöhte sich der Kraftverbrauch von 128,43 W.-St. bei Vollreifen auf 143,07 W.-St. bei Pneumatiks. Bei dem letzten Versuch betrug der Kraftverbrauch auf 1 t-km über guten Macadam 185,5 W.-St., über etwas Macadam, Kies, Sand und Asphalt bei geringer Steigung 232 W.-St. und über Kies und schlechten Macadam 217,5 W.-St. (Electrical World a. Engin. 1900, Bd. 36, S. 516.)

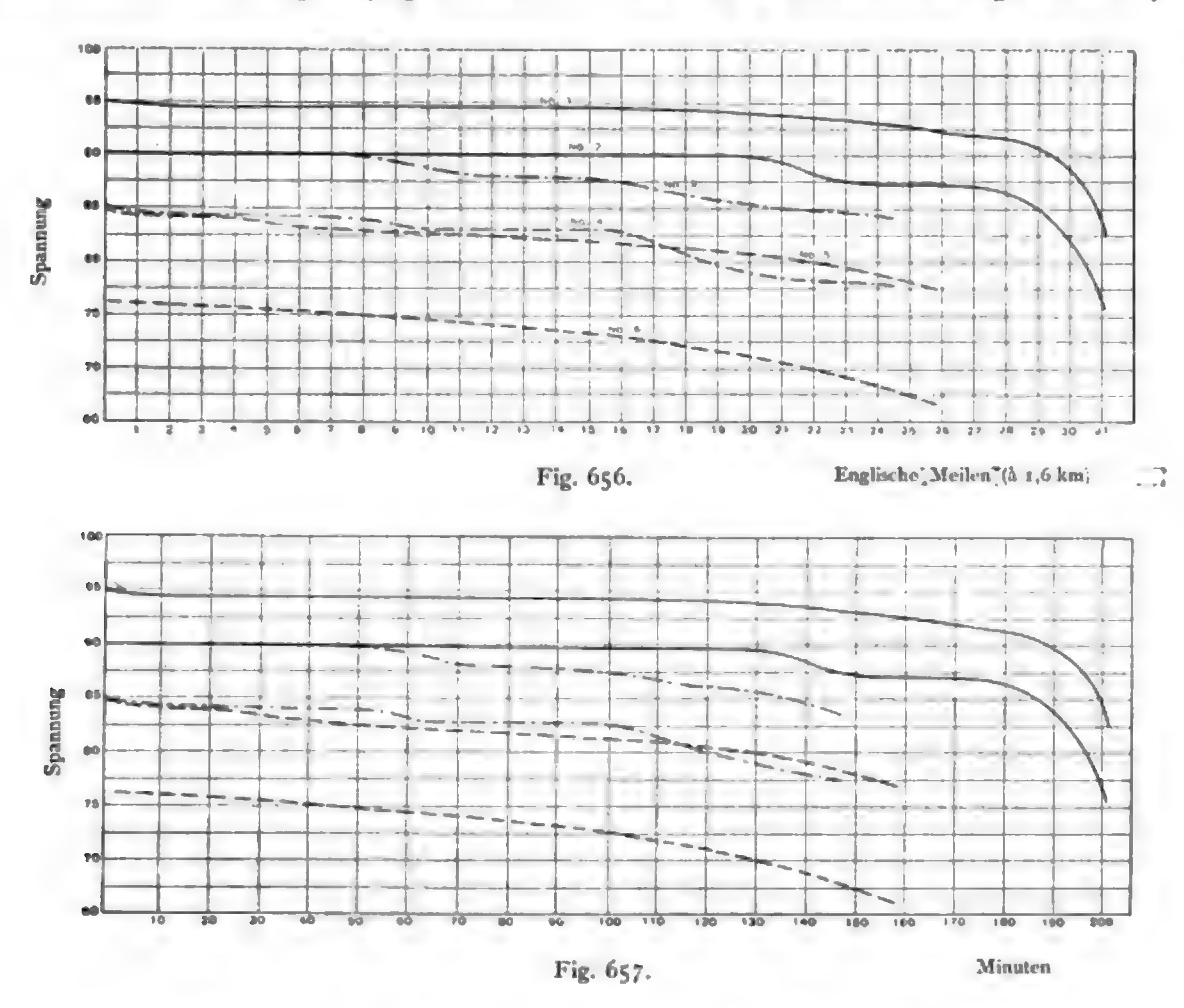


Fig. 656.

Fig. 657.

Die **Ladevorrichtung für elektrische Fahrzeuge**, die von der Trumbult Mfg. Co. in Warren, Ohio, hergestellt wird, besteht aus einem Gas- oder Gasolinmotor von hoher Tourenzahl in direkter Verbindung mit einer Dynamo. Die Maschine läuft automatisch an und aus. Die Geschwindigkeit wird durch die Wicklung der Dynamo und durch die Gegen-E. M. K. und den Widerstand der Batterie bedingt. In Verbindung mit der Dynamo ist kein Widerstand und keine Kontrollvorrichtung nötig. Beschädigungen der Platten durch Überladungen, wie bei Benutzung von Centralenstrom, kommen nicht vor. Ein elektrischer Schalter öffnet den Stromkreis automatisch, wenn die Batterie völlig geladen ist, und schliesst gleichzeitig das Feuerungsventil. Beim Anschliessen des Wagens, wobei der automatische Schalter geschlossen wird, treibt die Batterie zunächst die Dynamo und dient zum Anlassen des Motors. Der Strom für die Zündung wird von den Feldwindungen der Nebenschlussdynamo an bestimmten Punkten entnommen, so dass sie nur wenig geschwächt werden. Die Dynamo in einer Anlage für die Baker Motor Vehicle Co., Cleveland, ist für 30 V. gewickelt und hat 20 A. Kapacität.

Die Ladevorrichtung wiegt 150 kg. (The Horseless Age 1900, Bd. 6, Nr. 26, S. 21.)

Das **Accumobil** der Baker Motor Vehicle Co., Cleveland, ist leicht und kann auch von einem Neuling bedient werden. Von 230 kg Gewicht entfallen 86 kg auf die 10zellige Batterie von 45 A.-St. Kapacität. Mit einer Ladung werden 32 km Fahrt garantiert, doch sind schon 48 gemacht worden. Der $^3/_4$pferdige Motor erlaubt 20%ige Steigungen zu nehmen. Die Batterie ist unter dem Sitz angebracht. Die für die Fahrzeuge gelieferte Ladevorrichtung von J. B. Merriam, Cleveland, entspricht der der Trumbult Mfg. Co. (s. vorher). (Electr. World a. Engin. 1900, Bd. 36, S. 499.)

Das **Elektromobil Jenatzy**, das bei 2500 kg Wagengewicht $3^1/_2$%ige Steigungen sehr gut genommen hat, besitzt nach M. Engl 44 Zellen seines Systems, die von der Compagnie Française de l'Accumulateur Aigle in Anteuil bei Paris hergestellt werden. Sie sind in Ebonit eingebaut, wiegen 656 kg und sind in 7 Holzkästen unter den Sitzen verteilt. Die Kapacität der Batterie beträgt bei 30 A. Entladung 258 A.-St., bei 40 A. 240 A.-St. und bei 50 A. 225 A.-St. Jede Zelle enthält 16 positive und 17 negative Platten von 198 mm Höhe, 84 mm Breite und 3 mm Dicke. Die Platte wiegt (positive und negative gleichmässig? d. Schriftl.) 336 g, wovon 115 g auf das Bleigitter und 221 g auf die wirksame Masse kommen. Die Batterie hat eine Arbeitskraft von 24,2 e-Stdn. Mit einer besonderen Maschine kann man bei 3 Mann Bedienung in 1 Tage zu 9 Arbeitsstunden 600 Platten füllen und pressen. Die Platten sind eigenartig durchlöchert und allseitig frei eingebaut. Der Wagen ist ein 6—8sitziger Omnibus mit leichtem Sommerdach; er wird von 2 vierpoligen Compound-Motoren mit offenem Kollektor von je 7 e, maximal 11 e getrieben. Die Kraft wird direkt durch Ketten auf die Hinterräder übertragen. Der Wagen hat 3 Bremsen (Band-, Block- und elektrische Kurzschlussbremse). Die Lenkung erfolgt durch Handrad, Transmissionsketten und Zugstangen. Die Räder sind mit 90 mm Michelin-Pneumatiks versehen. 10 km wurden in 22 Min. 27 Sek. unter 270 A. Stromentnahme zurückgelegt. Die Zugkraft der Motore beträgt 66,15 kg auf 1 t Wagengewicht. (Elektrot. Anz. 1900, Bd. 17, S. 2815.)

Die Anwendung des elektrischen Betriebes auf den Linien der italienischen Südeisenbahn-Kompagnie. Die Versuche haben dazu geführt, auf Linien mit wenig Verkehr den Accumulatorenbetrieb zu wählen. So ist er für Personen- und Packetbeförderung auf der Linie Bologna-St. Felice eingeführt worden, die 84 km lang ist und eine höchste Steigung von 6% hat. Jeder der 4 Wagen enthält in zwei Klassen 60 Plätze. In der Mitte ist ein grosser Raum für Gepäck und Packete. Der vollbeladene Wagen wiegt 45 t und kann unter gewöhnlichen Bedingungen 100 km zurücklegen. Er wird getrieben durch 2 Ganz-Motoren von 50 e, von denen jeder 750 kg ziehen kann. Als Accumulatoren werden Pescetto'sche verwendet mit 8 positiven und 9 negativen Platten in einem Ebonitbehälter. Der Wagen enthält 282 Sammler in 12 Kästen, zu 3 Batterien angeordnet. Jede Zelle wiegt 24 kg und hat 140 A.-St. Kapacität. An einem Prüfungsbrett können fehlerhafte Zellen ermittelt werden. Ein Ganz'scher Kontroller mit Doppelhebel erlaubt Parallel- und Reihenschaltung der drei Batterien und der Motore mit oder ohne Nebenschlüsse. Die Geschwindigkeit auf ebenem Gelände beträgt bei Hintereinanderschaltung der Batterien und der Motore 45 km Stde., bei Serienschaltung der Batterien und Parallelschaltung der Motore 75 km Stde. Die elektrische Beleuchtung wird durch eine 36voltige Batterie besorgt. Der Wagen enthält eine Westinghouse-Bremse und eine Luftpfeife. Der Motor für die Pressluftpumpe wird durch dieselbe Batterie wie die Bewegungsmotoren getrieben. (The Electr. Rev., London 1900, Bd. 47, S. 646.)

Der **Accumulatorenbetrieb** hat nach Ausführungen van Vlotens auf dem internationalen Strassenbahnkongress folgende Vorteile: grosse Ökonomie der Installation auf langen Linien mit schwachem Verkehr wegen Umgehung der Leiter, Masten etc.; Verminderung der Kraft der Bewegungseinheiten; vollständige Vermeidung der Gefahren der Elektrolyse und der Störungen; Unabhängigkeit der Wagen; vermehrte Adhäsion; Nichtvorhandensein von Gefahren für Angestellte und das Publikum; Verwendbarkeit auf allen Strassen. Dem stehen folgende Nachteile entgegen: grösseres Wagengewicht und dadurch unnütze Ausgaben für Energie und grössere Beschädigung der Strassen; Verminderung der Sicherheit des Betriebs mit der Anzahl der Wagen; Beschädigung der Wagen und Räder durch Säure (ist zu vermeiden; d. Schriftl.); unangenehme Ausdünstungen für die Passagiere (werden bei Anbringung geeigneter Ventilationseinrichtungen oder noch einfacher, wenn man den Accumulatorenraum an der Aussenseite des Wagens nur durch ein Gitter schliesst, nicht auftreten; d. Schriftl.); schwierige Unterhaltung und Überwachung (technisch gebildetes Personal notwendig; d. Schriftl.); höherer Gestehungspreis der Kw.-St. am Motor; beschränkte Entfernungen (15—20 km), wenn man nicht mehrere Ladestationen einrichten will (letzteres wäre gut angängig; im übrigen genügen 20 km meist; d. Schriftl.). Noch schlechter (?) können die Accumulatoren überwacht und vor Beschädigungen bewahrt werden bei dem gemischten Betriebe, der andererseits mehr als 15—20 km lange Strecken zu betreiben erlaubt. (L'Eclairage électr. 1900, Bd. 24, S. 449.)

Nach Broca und Johannet, die seit 1892 im Betriebe stehen, kann der Accumulatorenbetrieb, der an sich undankbar ist und niemals ohne weiteres einem anderen System vorgezogen werden sollte, in vielen besonderen Fällen gute Dienste leisten, wenn er sachgemäss geleitet wird. Die Installationskosten sind kleiner als bei anderen Systemen, sogar in gewissen Fällen auch die Unterhaltungskosten, wenn man Amortisation und Zinsen in Anrechnung bringt. Ein guter Teil des angelegten Kapitals bleibt in dem Altblei erhalten. Die Regelmässigkeit des Betriebs der Maschinenanlage vermindert deren Unterhaltungskosten. Für sehr schwachen Betrieb können die Accumulatoren selbst dem Trolley überlegen sein. Die Wagen sind vollständig unabhängig voneinander. Zur Erzielung guter Ergebnisse müssen die Batterien passend (unter Zuschlag von etwa 30%) berechnet und, um die Generalunkosten zu vermindern und die Überwachung zu erleichtern, centralisiert werden, muss die Betriebsgesellschaft selbst widerstandsfähige Platten herstellen[1]), müssen die Batterien mög-

[1]) Diese kommen der Compagnie des tramways de Paris und der Compagnie générale de traction nur 0,10 Fr. teurer als das Blei selbst, halten allerdings auch nur 120000 km aus, d. h. halb so viel wie sonstige gute, aber teurere Platten,

lichst langsam geladen[1]) und vorteilhaft in die Wagen eingebaut[2]), müssen die Polendigungen leicht zugänglich gemacht und die Batterien zu besserer Kontrolle nicht zu eng eingebaut werden. (L'Eclairage électrique 1900, Bd. 24, S. 454.)

Berichte über Vorträge.

Über **Benutzung von Sammlerbatterien für Kleinbahnen** sprach B. B. van Nostrand vor der Versammlung der New York Street Railway Association am 18. Sept. 1900 an Hand der Einrichtungeu und des Betriebes der Peekskill Lighting and Railroad Company, die eine 5,6 km lange Strecke mit Oberleitung auf sehr hügeligem Gelände seit Juni 1899 betreibt. Die Batterie hat 262 Chlorid-Zellen Type F 9 mit je 9 Platten von 26,5 cm im Quadrat. Die Glasgefässe sind so gross, dass noch mehr Platten eingesetzt werden können. Für kurze Entladungen können 160 A., für sehr kurze 250 A. entnommen werden. Die Bahn hat in der Stadt 12 Minuten-Verkehr, ausserhalb nachmittags und abends 24-, sonst 48 Minuten-Verkehr. Die Batterie ermöglicht eine konstante Ladung auf die Dynamo und die Benutzung einer 60 Kw-Maschine statt einer von 180 Kw, wenn die Batterie nicht vorhanden wäre. Bei Reparaturen an der Maschine oder bei Sonderverkehr übernimmt die Batterie allein die Stromlieferung. Eine halbe Stunde täglicher Arbeit genügt zum Instandhalten der Sammler. (Electricity, New York 1900, Bd. 19, S. 196.)

Berichte über Ausstellungen.

Die **Accumulatoren Pollak**, deren Konstruktion bekannt ist, und über die J. Reyval berichtet, stellt auch[3]) die Compagnie Générale Électrique, die die Licenz für Frankreich und seine Kolonien besitzt, in Paris aus. Die positiven Platten der für schnelle Ladungen und Entladungen bestimmten Type R haben viel mehr Buckel als die der Typen S und T. Auf das Gesamtplattengewicht haben die positiven Elektroden der Type R 22,9%, die der Type S 29% aktive Masse. Die Type T mit leichten Platten ist für Traktionszwecke bestimmt; kleinere Zellen dienen auch für Zündungen. Die Fig. 658 giebt die Kurve für die Änderung

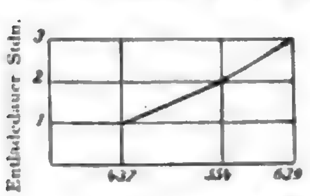


Fig. 658. Amp.-St.

der Kapazität mit der Dauer der Entladung bei Type R; die Kapazitäten sind in Amp.-St. auf 100 kg Plattengewicht ausgedrückt. Die Fig. 659 und 660 zeigen die entsprechenden Kurven für die Type S und die Type T. (L'Eclairage électrique 1900, Bd. 24, S. 441.)

Die **Accumulatoren der Société pour le Travail Electrique des Métaux** sind nach J. Reyval nach den verschiedensten Systemen hergestellt. Den Typus Faure vertreten

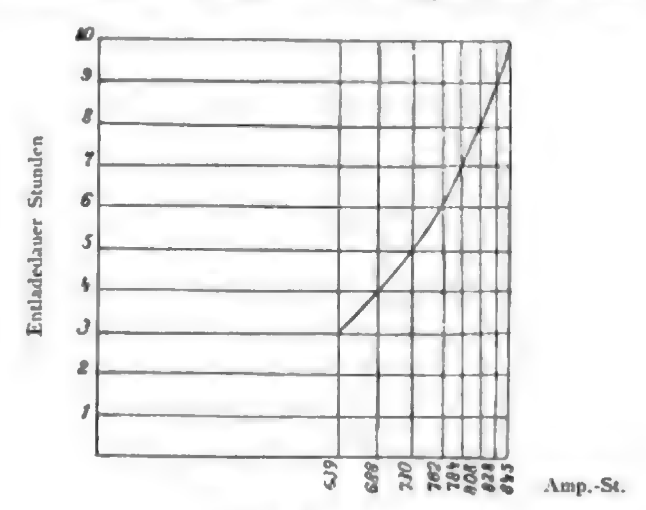


Fig. 659.

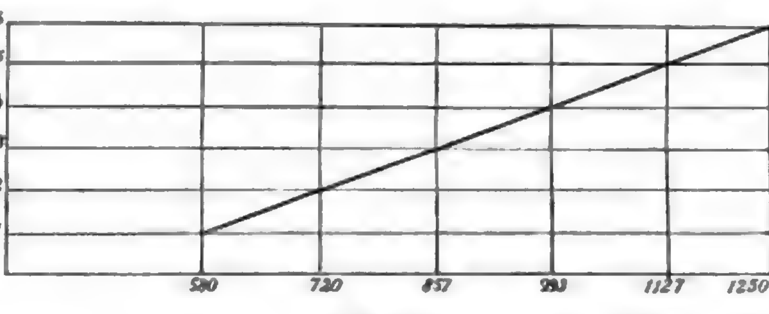


Fig. 660. Amp.-St.

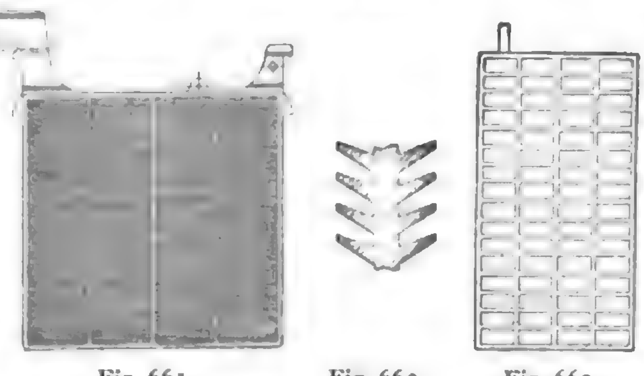


Fig. 661. Fig. 662. Fig. 663.

vor allem drei Arten von Platten. Bei der einen hat (Fig. 662) die Seele auf jeder Seite nahe bei einander liegende geneigte Rinnen. Jede Platte besitzt (Fig. 661) zwei Fahnen, von denen die nicht benutzte abgeschnitten wird, und wird aus nicht formierbarem Antimonblei unter Druck gegossen. Der Träger kann verschiedene Male benutzt werden, trotzdem die nach eigenem Verfahren eingebrachte Paste lange haftet. Das Verhältnis zwischen dem Gewichte der wirksamen Masse und dem der gesamten Platte schwankt zwischen 15 und 22%. Die Platte für Pastillen aus Chlorblei nnd Chlorzink, die

---

sind aber trotzdem ökonomischer als diese. (Auch sehr gute Platten können zu einem Preise, der wenig höher als der des Bleies ist, hergestellt werden. D. Schriftl.)

[1]) In St. Denis werden die unter dem Wagen angebrachten Batterien durch hydraulische Vorrichtungen entfernt, so dass der Wagen höchstens 40—80 Sek. im Depot bleibt, während die Batterie in 1 Stde. geladen wird. Das Installationskapital ist deshalb kleiner als in dem Falle, wo Wagen und Batterie 10—15 Min. ungebraucht im Depot stehen. Zudem erfordert die schnelle Ladung grösseres Batteriegewicht, da man die Kapazität weniger ausnutzt.

[2]) Viele Misserfolge wären ausgeblieben, wenn man nicht das alte rollende Material hätte benutzen wollen.

[3]) Vgl. C. A. E. S. 264.

Digitized by Google

durch Zink reduziert und dann durch den Strom in Bleisuperoxyd verwandelt werden, kann durch Verminderung der Dicke und durch Änderung des Verhältnisses im Gewicht der wirksamen Masse zu dem Gesamtgewicht der Elektroden von 50 % bis 27 % in den verschiedensten Kapacitäten hergestellt werden. Fig. 663 zeigt eine solche leichte Platte für Accumobilen. Die Gitterplatte (Fig. 664) zeigt ein Gewichtsverhältnis zwischen aktiver Substanz und Gesamtplatte von etwa 64 %. Die Planté-Grossoberflächenplatte, die bereits C. A. E. S. 97 beschrieben wurde, hat bei 8 mm Dicke eine wirksame Oberfläche, die etwa 6,2 mal so gross wie die scheinbare ist. Die Faure-Planté-Platte hat geneigte Rinnen, aber zum Unterschiede von den reinen Faure-Platten keine Seele. Sie wird aus Weichblei hergestellt. Werfen ist vermieden. Man lässt nur eine Ausdehnung in horizontaler Richtung zu. Zu diesem Zwecke ist sie in der Mitte an einem Querstabe aus Hartblei aufgehängt. Das Verhältnis zwischen dem Gewicht der wirksamen Masse und dem Plattengewicht beträgt etwa 28 %. Die negativen Platten sind fast alle mit Pastillen versehen und haben Verhältnisse von Masse- und Plattengewicht zwischen 23 bis 44 %. Für ganz leichte Accumulatoren verwendet man gepastete Gitterplatten. Von den verschiedenen Sammlern seien nur die hauptsächlichsten beschrieben.

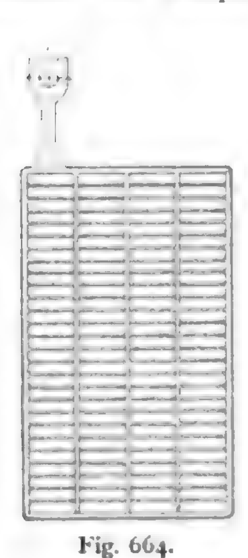


Fig. 664.

Die **stationären Sammler** haben positive Rinnen- und negative Pastillenplatten. Sie hängen an Nasen auf etwas geneigten Glasplatten, die am Boden auf Unterlagen aus Kautschuk (bei Glasgefässen) oder aus Blei (bei verbleiten Holzgefässen) stehen und oben vom Behälter durch Ebonitreiter entfernt gehalten werden. Die Platten sind durch Glasröhren getrennt, die oben zwischen zwei durch Bleireiter vereinigten Glasquerstäben gehalten werden. Die Platten derselben Polarität sind aneinander gebolzt. Die charakteristischen Werte dieser Art von Elementen sind folgende:

		kleiner Sammler	grosser Sammler
Material des Gefässes		Glas	verbleites Holz
Aussenmaasse des Gefässes	Höhe in mm	325	623
	Länge „	270	455
	Breite „	240	544
Plattenzahl		6 (+) 7 (—)	8 (+) 9 (—)
Grösse der Platten	Höhe in mm	210	410
	Breite „	210	410
	Dicke „	8 (+) 6 (—)	8 (+) 6 (—)
Gewicht der positiven Platten in kg		18,9	100
„ „ negativen „ „		11,9	58
Gesamtgewicht der Elektroden „		30,8	158
„ des Accumulators „		60	321
Kapacität bei Entladung von	10 Stdn.	240 A.-St.	1280 A.-St.
	6 „	216 „	1152 „
	3 „	180 „	960 „
	1 „	150 „	800 „

Die **Traktions-Accumulatoren** haben je nach der gewünschten Kapacität positive Grossoberflächen- und negative Pastillenplatten (gewöhnliches Element), oder positive und negative Pastillenplatten (leichtes Element), oder positive und negative Gitterplatten (sehr leichtes Element). Die Gefässe sind aus Ebonit. Besondere Trageleisten stützen die Platten, die oben durch Bleihauben vereinigt sind. Hauptkonstanten:

		gewöhnliches Element	leichtes Element	sehr leichtes Element
Aussenmaasse des Gefässes	Höhe in mm	265	270	265
	Länge „	149	192	167
	Breite „	137	126	137
Plattenzahl		6(+) 7(—)	9(+) 10(—)	9(+) 10(—)
Plattengrösse	Höhe in mm	205	210	208
	Breite „	124	110	124
	Dicke „	8(+) 4(—)	5(+) 4(—)	3,5 (+ u. —)
Gew. d. posit. Platten in kg		7,02	5,89	5,22
„ „ negat. „ „		3,85	5,20	5,30
Gesamtgew. d. Elektrod. in kg		10,87	11,09	10,52
„ d. Accumulat. „		16,11	16,92	16,70
Kapacität bei Entladung von	8 Stdn.	138 A.-St.	217 A.-St.	262 A.-St.
	6 „	131 „	200 „	246 „
	4 „	120 „	179 „	221 „
	2 „	100 „	143 „	—

Ein gangbarer **Sammler für Zugbeleuchtung** hat positive Faure-Planté- und negative Pastillen-Platten. Sie sind in einem Ebonitgefäss mit ihren Nasen auf Ebonitrahmen aufgehängt, deren Furchen den Abstand zwischen positiven und negativen Elektroden halten. Um Verspritzen des Elektrolyts zu vermeiden, ist das Gefäss sehr hoch und mit einem elastischen Kautschukdeckel verschlossen. Ein häufiger gebrauchter Sammler hat folgende Konstanten:

Aussenmaasse des Gefässes	Höhe in mm	313
	Länge „	183
	Breite „	131
Plattenzahl		6 (+) 7 (—)
Plattengrösse	Höhe in mm	210
	Breite „	110
	Dicke „	7 (+) 6 (—)
Gewicht der positiven Platten (mit Bleihaube und Stromableitung) in kg		7,83
Gewicht der negativen Platten (mit Bleihaube und Stromableitung) in kg		6,38
„ der gesamten Elektroden in kg		14,21
„ des Accumulators in kg		21,28
Kapacität bei Entladung von	20 Stunden	136 A.-St.
	10 „	126 „

Die **Zündzellen für Motore von Automobilen** haben durchweg Pastillen-Platten. Die Gefässe sind aus Ebonit oder Celluloid, bei dem folgenden Beispiel aus letzterem.

Aussenmaasse des Gefässes	Höhe in mm	193
	Länge „	67
	Breite „	127
Plattenzahl		3 (+) 4 (—)
Plattengrösse	Höhe in mm	135
	Breite „	112
	Dicke „	5 (+) 4 (—)
Gewicht der positiven Platten in kg		1,29
„ „ negativen „ „		1,36
„ „ gesamten Elektroden in kg		2,65
„ des Accumulators in kg		3,90
Kapacität in Amp.-Stdn.		58

(L'Eclairage électrique 1900, Bd. 24, S. 247.)

Auf der **Chicagoer Automobilausstellung**, die am 18. September eröffnet wurde, war das schnellste Fahrzeug ein Runabout der Hewitt-Lindstrom Motor Co., das 1 engl. Meile in 2 : 34 machte bei 80 A. und 110 V. auf der Hinfahrt gegen starken Wind. Auf gutem Macadam will Lindstrom 1 Meile in 1 : 58 mit 55 A. und 112 V. gefahren sein. Der Wagen ist leicht, hat aber eine schwere Batterie und einen $2^1/_2$ e-Motor, so dass sein Gewicht doch auf 850 kg kommt. Lindstrom baut jetzt einen Wagen, der 72—80 km in 1 Stde. zurücklegen soll. — Ein Stanhope von Strong & Rogers, Cleveland, Ohio, wiegt 805 kg, wovon 322 kg auf die 40zellige Willard-Batterie kommen. (Electr. World a. Engin. 1900, Bd. 36, S. 541; vgl. auch Frank E. Colbert, Electr. Rev., New York 1900, Bd. 37, S. 305). — Die Woods Motor Vehicle Co., Chicago, stellte 21 elektrische Fahrzeuge der verschiedensten Art mit Helios-Upton- und Willard-Batterien aus. Diese haben im allgemeinen 40 Zellen. Die 460 kg schweren Runabouts haben nur 36 Zellen mit 45 A.-St. Die 1200—1380 kg schweren Hansoms und Broughams haben 550 kg schwere Batterien von 120 A.-St., die andern, durchschnittlich 1100 kg wiegenden Fahrzeuge Batterien von 100 A.-St. (Electr. World a. Eng. 1900, Bd. 36, S. 408.) — Die Hewitt-Lindstrom Motor Co. zeigte ausser dem oben erwähnten Fahrzeug und Stanhopes, Brakes und Geschäftswagen besonders einen grossen Omnibus. (Electr. Rev., N. Y. 1900, Bd. 37, S. 306.) — Ferner stellten aus: die Helios-Upton Co., Chicago, Philadelphia und Peabody, Mass., Sammler; die Wagner Electric Mfg. Co., St. Louis, Mo., eine Ladevorrichtung im Betriebe; die Olds Motor Works, Detroit, Mich., ein sehr hübsches elektrisches Stanhope mit Willard-Sammlern; die General Electric Co. Lemp's Lenkhemmung; die Milwaukee Electric Co. eine Ladevorrichtung; die American Bicycle Co., Indianapolis, Waverley-Fahrzeuge; die Porter Battery Co., Chicago, Sammler.

Verschiedene Mitteilungen.

Gloria-Erregersalz (Salmiakcalcidum) für Elemente. Reklamehafte Mitteilungen darüber veröffentlicht wieder einmal die Chemische Fabrik Busse in Hannover-Linden. (Elektrotechn. Anz. 1900, Bd. 17, S. 2645.)

Fortschritte in der Accumulatorentechnik sind nach den Auslassungen auf dem internationalen Strassenbahnkongress in Paris, die Emile Dieudonné behandelt, in den letzten Jahren in bemerkenswerter Weise kaum gemacht worden. (La Locomotion automobile 1900, Bd. 7, S. 637.) Wir bezweifeln, ob die kompetenten Beurteiler bei diesen Verhandlungen zugegen waren. Wenigstens haben die letzten Prüfungen von Automobilbatterien in Deutschland wesentlich günstigere Ergebnisse geliefert. D. Schriftl.

Das **Sekundärelement,** auf das Victor Cheval und Joseph Lindeman das Amer. P. 658235 vom 19. Januar 1900 erhalten haben, wurde von uns nach Engl. P. 2077 1900 bereits auf S. 190 u. 191 des C. A. E. beschrieben.

Über den **Cadmium-Accumulator** System Commelin und Viau, den A. Bainville (L'Electricien 1900, 2. Ser., Bd. 20, S. 227) beschreibt, brachten wir bereits auf S. 323 des C. A. E. Mitteilungen.

Über die Ladung zweier Halbbatterien in Parallelschaltung und ihre Entladung in Hintereinanderschaltung handelt ein Aufsatz von Paul Girault. (L'Industrie électrique 1900, Bd. 9, S. 402.)

Der **Sektionsschalter** von Arthur Löwit, über den wir auf S. 303 und 320 bereits Mitteilungen brachten, ist in der von Dr. Paul Meyer A.-G. ausgeführten Konstruktion (für 30, 100 und 200 A.) nach dem Schema Fig. 665 zu benutzen. Nach ihm ergeben sich folgende Stellungen: Stellung 1: Entladung der drei Batterieteile in einer Reihe. + Netz, *b*, *A*, *a*, + III, — III, *f*, *B*, *e*, + II, — II, + I, — I, *Z*, *d*, *C*, *c*, — Netz. Stellung 2: Ladung von Reihe II und III. + Netz, *b*, *A*, *a*, + III, — III, *f*, *B*, *e*, + II, — II, *g*, *h*, *C*, *i*, *W*, — Netz. Stellung 3: Ladung von Reihe I und III. + Netz, *b*, *A*, *a*, + III, — III, *f*, *B*, *g*, + I, — I, *Z*, *d*, *k*, *C*, *i*, *W*, — Netz. Stellung 4: Ladung von Reihe I und II. + Netz, *b*, *A*, *c*, + II, — II, + I, — I, *Z*, *d*, *k*, *C*, *i*, *W*, — Netz. Es gelangt mithin jedes

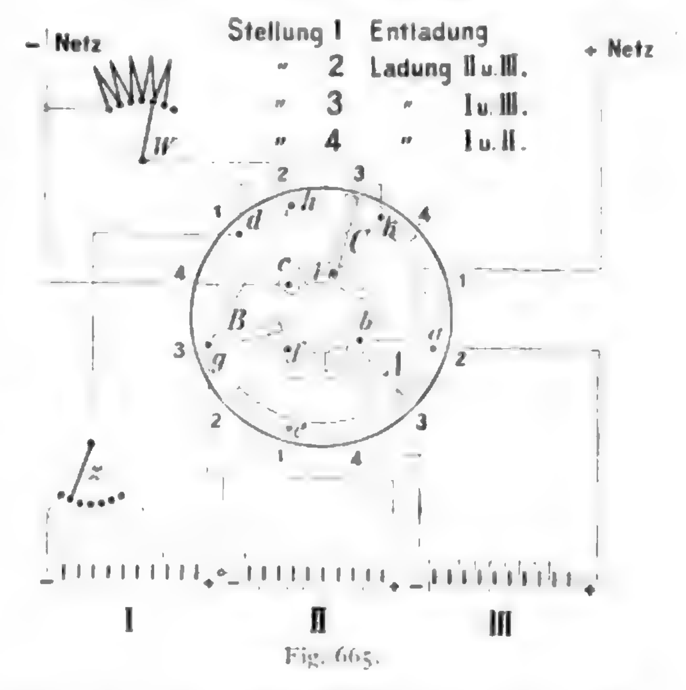


Fig. 665.

Drittel der Batterie in zwei Stellungen zur Ladung. Zweckmässig ist es, wenn der Schaltbrettwärter bei den ersten Aufladungen, ehe er weiss, welche Zeit die Ladung beansprucht, die Umschaltung etwa jede halbe Stunde vornimmt, um Überladungen einzelner Teile zu vermeiden. Zur noch grösseren Sicherheit ist es auch von Vorteil, einen Spannungszeiger mit zweipoligem Umschalter zu verwenden, mit dessen Hilfe man die Spannung — unter normalen Säureverhältnissen also auch den Ladezustand — jedes Drittels messen kann.

Benutzung von Dynamo und Sammler in Telegraphenämtern; von W. J. Camp. (Vortrag vor der Canadian Electrical Association am 29. Aug. 1900; Electricity, New York 1900, Bd. 19, S. 216.)

Der Accumulatorenbetrieb auf Schiffen. Nach Fritz Förster hat die Firma Otto Berner & Co. in Hamburg eine Reihe von Dampfschiffen mit Accumulatorenbatterien für Beleuchtungszwecke ausgerüstet. Die Schiffe besassen für die normale Lichtspannung schon Dampfdynamos, teils mit Nebenschluss-, teils mit Kompoundwicklung. Bei nachträglicher Einfügung der Accumulatorenbatterie wird diese also während

der Ladung in zwei Hälften parallel zu schalten sein, wenn von der Umwicklung der vorhandenen Kompounddynamos oder von einer Erhöhung der Umdrehungen der Nebenschlussdynamo und Ausrüstung mit grösserem Regulator zur Erreichung der erhöhten Ladespannung Abstand genommen werden soll. Als Accumulator wurde die transportable Type G. O. 50 der Accumulatorenfabrik A.-G. benutzt. In je einem Holzkasten sind vier hintereinander geschaltete Zellen in Hartgummikästen mit säuredichtem Verschluss untergebracht. Die Kasten werden thunlichst in der Nähe der Schalttafel fest aufgestellt und müssen gegen seitliche Verschiebungen bei Schiffsbewegungen gesichert werden. Beim Vorhandensein einer Nebenschlussmaschine wird eine gewöhnliche Accumulatoren-Reihenschaltungsanlage angewandt. Jede Batteriehälfte ist mit je einem Regulierwiderstande und je einem selbstthätigen Maximalausschalter ausgerüstet. Die Schaltung für Schiffsanlagen mit Kompoundmaschine ist so angeordnet, dass letztere für die Ladung der Batterie unter Ausschaltung der **Kompoundwicklung mit Abzweigung von den Bürsten als** Nebenschlussmaschine arbeitet, um das lästige Umpolen der Maschine durch die Kompoundwicklung zu vermeiden. Damit bei Entladung der Batterie der Strom nicht durch die Kompoundwicklung in das Lichtnetz gesandt wird, ist das vorher beschriebene Schema durch eine Accumulatoren-Umschaltung abgeändert. (Elektrotechn. Anz. 1900, Bd. 17, S. 2639.)

Berlin. Ein zukünftiges Berliner Strassenbild nach Abschaffung des **Accumulatorenbetriebes** entrollt folgender Bericht der Tagespresse. Eine mehrstündige Verkehrsstörung im Strassenbahnbetriebe entstand gestern (15. Okt.) abend gegen 1/2 8 Uhr im Westen der Stadt. Der gesamte Betrieb nach Schöneberg resp. nach Charlottenburg wurde dadurch lahm gelegt. Um diese Zeit war im Speisekabel Kurzschluss entstanden, wodurch die Stromzuführung in die Oberleitungsanlagen unterbrochen wurde . . . . Es sammelte sich bald eine endlose Wagenburg an, die sich von der Hauptstrasse in Schöneberg bis nach dem Leipzigerplatz erstreckte und hier wie in der Bülow-, Lützowstrasse u. s. w. beide Gleisreihen besetzt hielt. Zwar war der Defekt gegen 9 Uhr abends(!) beseitigt, jedoch infolge der von dem gesamten Wagenpark gleichzeitig stattfindenden Stromentnahme und der hiermit verbundenen Überlastung der Oberleitung brannten an verschiedenen Stellen die Ausschalter (Sicherungen) aus, und erst nach 10 Uhr abends(!) konnte der ordnungsgemässe Betrieb wieder aufgenommen werden.

— Der Mitteleuropäische Motorwagen-Verein gab kürzlich einen Bericht über die ersten drei Jahre seines Bestehens heraus. Er wurde am 30. Sept. 1897 mit 165 Mitgliedern gegründet. Deren Zahl stieg bis Anfang 1898 auf 276, 1899 auf 444, 1900 auf 579. Gleich zu Anfang des ersten Vereinsjahres wurde ein technischer, volkswirtschaftlicher und Press-Ausschuss gewählt und die Herausgabe einer besonderen Zeitschrift beschlossen. Die erste Preisbewerbung fand 24. bis 27. Mai 1898, die erste Ausstellung 19. bis 24. Sept. in Düsseldorf statt. Am 10. November 1898 wurde die Abhaltung einer internationalen Motorwagen-Ausstellung beschlossen, die im September 1899 ins Leben trat. Im dritten Vereinsjahr bildete einen grossen Teil der Thätigkeit die Veranstaltung der Prüfungsfahrten von Elektromobilen 23. bis 30. April 1900, über deren Ergebnisse kürzlich der ausführliche Bericht erschien.[1]) Der Kassenüberschuss betrug im ersten Vereinsjahre 1213, im zweiten 2028 und im dritten 2733 Mk.

Liverpool. Die städtischen elektrischen Kraftwerke, die The Electrical Review, London 1900, Bd. 47, S. 625, The Electrician 1900, Bd. 45, S. 953 und The Electrical Engineer 1900, n. Ser., Bd. 26, S. 546 beschreibt, haben auf jeder ihrer zwei Stationen einen Accumulatorenraum für vier Pufferbatterien von je 240 Zellen. Jede Batterie kann 200 A. 1 Stunde und 80 A. 4 Stunden lang geben.

London. Vom 5. bis 9. November finden Versuchsfahrten mit elektrischen Fahrzeugen statt. Näheres ist von dem Sekretär des Automobil-Clubs, 4 Whitehall-court, London SW., zu erfahren.

Newport, R. J. Clarence W. Dolan hat ein neues Accumobil für grosse Geschwindigkeit und lange Fahrt konstruiert, das zur besseren Überwindung des Luftwiderstandes lang und schmal ist. Es soll mit einer Ladung 190 km zurücklegen können und ist für eine mittlere Geschwindigkeit von 40 km St. bestimmt. (Electricity, N. Y. 1900, Bd. 19, S. 231.)

New York. Die Versuche mit elektrischen Fahrzeugen für militärische Zwecke in Fort Myer, Va., haben u. a. wegen Schwierigkeiten in der Wiederladung der Batterien nach The Horseless Age 1900, Bd. 7, Nr. 2, S. 11 nicht befriedigt.

Rochdale, Lancashire. Die städtischen Elektricitätswerke, von denen The Electrician 1900, Bd. 45, S. 955 eine illustrierte Beschreibung bringt, haben eine von Pritchett & Gold gelieferte Batterie von 252 Zellen, die 60 A. 10 Stdn. oder 250 A. 1 Stunde lang giebt.

Washington. Hier wird vom 10. Dezember ab eine einwöchige Automobil-Ausstellung abgehalten werden.

Westfield, Mass. Die Pufferbatterie der Woronoco Street Railway Company, deren Anlage Electr. World a. Engin. 1900, Bd. 36, S. 533 beschreibt, hat 264 Chlorid-Zellen Type F 11 in Glaskästen der Type F 13, so dass sie um 20% durch Einsetzen je eines Paares von Platten vergrössert werden kann.

Wien. Ein Elektromobil System Lohner-Porsche von insgesamt 1120 kg Gewicht legte am 23. Sept. 10 km bei 400 m Steigung in 14 Min. 52 1/2 Sek. zurück. Diese Zeit erkennt der österreichische Automobil-Club als bisherigen Rekord für sämtliche Gattungen Automobile an.

Geschäftliche und Handelsnachrichten.

Berlin. Nach Geschäftsbericht der Accumulatorenfabrik Akt.-Ges. für 1899/1900 ist der Umsatz in den drei Betrieben der Gesellschaft: Hagen, Wien bezw. Hirschwang und Budapest von 9058500 Mk. im Vorjahre auf 9696300 Mk. gestiegen. Der Bruttogewinn hat sich um 218000 Mk. auf 2883020 Mk. erhöht. Andererseits sind die Unkosten um 157000 Mk. auf 1764592 Mk. gestiegen und die Abschreibungen wurden mit 173842 Mk. um 19000 Mk. höher bemessen, so dass der Reingewinn von 949169 Mk.

[1]) Siehe C. A. E. S. 352.

um 49000 Mk. über seine vorjährige Höhe hinausgeht. Die Dividende von 10% (wie 1898/99) erfordert, da die neuen 1¼ Millionen Mk. Aktien jetzt voll (i. V. für 6 Monate) an der Dividende teilnehmen, 62500 Mk. mehr als im Vorjahre. Zu Gratifikationen und Unterstützungen wurden 100000 Mk. verwandt und ausserdem der im Vorjahre mit 100000 Mk. errichteten Beamtenunterstützungs- und Pensionskasse 50000 Mk. zugewiesen. 254003 Mk. (i. V. 180068 Mk.) werden der Prämienreserve zugeführt, wodurch diese auf 1058083 Mk. sich erhöhte. Die Gesellschaft hat auch im abgelaufenen Geschäftsjahre wieder sehr grosse Anlagen ausgeführt. In Österreich kaufte die Gesellschaft ein Fabrikanwesen mit Wasserkraft an und verlegte ihren Geschäftsbetrieb von Baumgarten bei Wien, wo das Etablissement etwas über dem Buchwerte abgestossen wurde, nach Hirschwang am Semmering. Über die einzelnen Unternehmungen, an denen die Gesellschaft beteiligt ist, erwähnt der Bericht, dass sie sich weiter entwickelt haben und bei anhaltend guter Konjunktur für die Zukunft günstige Ergebnisse versprechen. Die Svenska Accumulators Actiebolaget Tudor in Stockholm, deren Aktienkapital fast ausschliesslich im Besitz der Gesellschaft war, wurde in Erkenntnis ihrer Unrentabilität aufgelöst. Gegenwärtig besitzt die Gesellschaft Anteile an der Russischen Tudor-Accumulatorenfabrik in St. Petersburg, an der Accumulatorenfabrik Oerlikon, Sociedad Espanola del Acumulador Tudor in Madrid, das Gesamt-Aktienkapital der Hagener Strassenbahn, kleine Anteile an den Elektricitätswerken Gablonz, Steyr und der Elektricitäts-Akt.-Ges. Lemberg. Die Bilanz verzeichnet u. a. an Zugängen: auf Gebäudekonto 359888 Mk., Maschinenkonto 158048 Mk. Danach stehen die Grundstücke mit 366000 Mk., Bahnanschluss mit 69300 Mk., Gebäude mit 983000 Mk. und Maschinen mit 540000 Mk. zu Buch. Utensilien, Mobilien Modelle und Patente sind völlig abgeschrieben. An Waren waren bei Jahresschluss 3,06 Millionen Mk. (i. V. 2,05 Millionen Mk.) vorhanden. Die Effekten- und Konsortialbeteiligungen sind trotz der Auflösung der schwedischen Gesellschaft von 1,91 Millionen Mk. auf 2,60 Millionen Mk. angewachsen, die Ausstände belaufen sich auf 4,85 Millionen Mk., wogegen die laufenden Verbindlichkeiten von 2,44 Millionen Mk. auf 3,45 Millionen Mk. gestiegen sind. An Reserven werden 1,18 Millionen Mk. ausgewiesen; das Ausstellungs- und Versuchskonto enthält 100000 Mk. Für das neue Geschäftsjahr lag an fakturierten und noch auszuführenden Aufträgen Ende September etwa dieselbe Summe vor wie im Vorjahre.

Berlin. In das Handelsregister eingetragen die Kommanditgesellschaft Hugo Mayer & Co., Gesellschaft für den Vertrieb von Motorfahrzeugen, Charlottenburg.

Boston. Die Dow Portable Electric Assistant Co. bringt für Zündzwecke eine Vereinigung von Element und Spule in den Handel.

Colmar. In das Handelsregister eingetragen: Elektricitätsgesellschaft von Gebweiler u. Umgebung m. b. H., Stammkapital 20000 Mk.

Madrid. Die Gesellschaften, die Automobillinien in Spanien betreiben, sollen nach „Vélo" mit 30—36% Gewinn arbeiten.

New York. Neue amerikanische Firmen: The Romanelli-Rafter Electric Chemical Co., New York City, zur Fabrikation galvanischer Elemente. Kapital 500 $. Direktoren: Edward Rafter, New York City; Gennaro Romanelli und Dennis M. Shea, Madison, N. J. — — The Jenkins Automobile Co., Washington, D. C., Kapital 100000 $.

Pemberton, Grossbrit. Der Magistrat wünscht Angebote auf eine Batterie zum 8. November.

Vilbel. Von den Thüringer Accumulatoren- und Elektricitätswerken, Göritzmühle, wird hier ein Elektricitätswerk errichtet werden.

Wien. Die neu gegründete Kommanditgesellschaft A. Lohner, A. v. Dauber & Co. will auf dem Gelände der ehemaligen Accumulatorenfabrik in Baumgarten eine Accumobilfabrik einrichten.

Witten. Für die Accumulatorenwerke E. Schulz ist dem Kaufmann Albrecht Hochstrate Prokura erteilt worden.

Zürich. Die Accumulatorenfabrik Oerlikon-Zürich verteilt wieder wie im Vorjahre eine Dividende von 20%.

Patent-Listen.

Deutschland.

Anmeldungen.

Kl. 20l. S. 13196. Ein selbstthätiger Schalter für Strassenbahnen mit gemischtem Betrieb, zur Verhinderung einer Entladung des Sammlers in die Leitung. Sächsische Accumulatorenwerke Aktiengesellschaft, Dresden, Rosenstr. 105/107. — 21. 12. 99.

„ 4c. L. 14301. Mischhahn für Knallgasbrenner. Dr. Lorenz Lucas, Hochstr., u. Emil Levermann, Langestr., Hagen i. W. — 10. 5. 00.

„ 21b. C. 8450. Elektrischer Sammler. Victor Cheval und Josef Lindeman, Brüssel; Vertr.: C. Fehlert und G. Loubier, Berlin, Dorotheenstr. 32. — 4. 8. 99.

„ 21b. St. 6101. Verfahren zur Herstellung von Sammlerelektroden. C. Fr. Ph. Stendebach, Leipzig, Plagwitzerstr. 45, u. Heinrich Maximilian Friedrich Reitz, Dewitz b. Taucha. — 9. 9. 99.

„ 21b. R. 14129. Sammlerelektrode aus gefaltetem Metallblech. Paul Ribbe, Charlottenburg, Grolmanstr. 30. — 21. 3. 00.

„ 39b. Z. 2986. Verfahren zur Herstellung celluloidartiger Massen. Dr. Zühl u. Eisemann, Berlin, Belle-Alliancestrasse 95. — 14. 4. 00.

Zurücknahme von Anmeldungen.

Kl. 21b. D. 10159. Sammlerelektrode. — 12. 7. 00.

Erteilungen.

Kl. 7f. 116373. Elektrodengitter-Walzmaschine. Ch. A. Gould, Portchester, V. St. A.; Vertr.: Herm. Neuendorf, Berlin, Madaistr. 13. — 3. 6. 99.

„ 21b. 116412. Diaphragma für Zweiflüssigkeitsbatterien. Dr. J. P. Fontaine, Paris; Vertr.: O. Lenz, Berlin, Schiffbauerdamm 30. — 19. 12. 99.

„ 21b. 116413. Stromleitende Verbindung zweier Elektroden mittels eines U-förmig gebogenen, aus einem Stück bestehenden Stromleiters. A. Ricks, Berlin, Hafenpl. 3. — 11. 4. 00.

Digitized by Google

Gebrauchsmuster-Eintragungen.

Kl. 21 b. 141 309. Aus an den zusammenstossenden Rändern mit Federn und Nuten versehenen Teilstücken bestehende Gefässdoppelelektrode. Schweiz Accumulatorenwerke Tribelhorn A.-G., Olten; Vertr.: Dagobert Tomar, Berlin, Luisenstr. 27/28. — 13. 8. 00. — Sch. 11 411.

„ 21 f. 141 380. Hülse für galvanische Batterien in Form einer Kerze, an deren einem Ende eine Glühlampe angebracht werden kann. Erich Friese, Berlin, Neanderstrasse 23. — 21. 9. 00. — F. 7020.

Verlängerung der Schutzfrist.

Kl. 21. 84020. Vorrichtung zur Verbindung von Stromsammlerzellen usw. Paul Ribbe, Berlin, Krausenstr. 35. — 22. 10. 97. — R. 4879.

„ 21. 84021. Säure- und gasdicht abschliessender Deckel usw. Paul Ribbe, Berlin, Krausenstr. 35. — 22. 10. 97. R. 4881.

„ 21. 84121. Verbindungssteg für die ungleichpoligen Elektroden usw. Paul Ribbe, Berlin, Krausenstr. 35. — 22. 10. 97. R. 4880.

England.

Anmeldungen.

17 490. Verbesserungen in der Herstellung von Sekundärelementplatten. Berthold Küttner, London. — 2. 10. 00.

17 757. Verbesserungen an Accumulatorenplatten. William Phillips Thompson, London (Erf. Accumulatoren- und Elektricitätswerke A.-G. vorm. W. A. Boese & Co., Deutschland). — 6. 10. 00.

18 000. Verbesserungen an elektrisch betriebenen Fahrzeugen. Ferdinand Porsche, London. — 11. 10. 00.

Angenommene vollständige Beschreibungen.

1899:

22 143. Elektrische Accumulatoren. Lugard.

1900:

10 074. Accumulatorelektroden oder -platten. Ricks.

12 240. Thermoelektrische Zellen. Lake (Erf. Langville).

13 095. Sammlerelektrode. Mac Rae und Mac Rae.

15 710. Elektrische Sammler. Lake (Erf. Bowker).

Frankreich.

Zusammengestellt von l'Office Picard, 97, rue Saint-Lazare, Paris, und l'Office H. Josse, 17 Boulevard de la Madeleine, Paris.

300 748. Accumulator mit Elektroden aus einem nichtleitenden Gerippe und auswechselbaren Bleileitern. Alexander-Katz. — 29. 5. 00.

300 878. Primärelement mit zwei Flüssigkeiten. Delayet. — 1. 6. 00.

300 928. Vervollkommnungen an den elektrischen Accumulatoren. Wiegand. — 5. 6. 00.

300 929. Vervollkommnungen an den Sekundärelementen und den leitenden Platten für Accumulatoren. Wiegand. — 5. 6. 00.

300 941. Vervollkommnungen in der Konstruktion der Platten für elektrische Accumulatoren mit starken Entladungen. Garassino. — 5. 6. 00.

299 834. Zusatz zu dem am 2. Mai 1900 genommenen Patente auf einen neuen Accumulator mit grosser spezifischer Kapacität für Traktion. Lacroix. — 1. 6. 00.

301 030. Neuer Accumulator Robinson. Alb. u. Alc. Genard. — 7. 6. 00.

Italien.

120.43. System elektrischer Accumulatoren mit gefalteten Elektroden. Ribbe, Charlottenburg. — 10. 7. 00.

Norwegen.

Zusammengestellt von Alfred J. Bryn, Ingenieur und Patentanwalt, Christiania.

Anmeldung.

12 744. Accumulator mit gefalteten Elektroden. P. Ribbe, Berlin.

Erteilungen.

8045. Negative Elektrode mit unveränderlichem Elektrolyte. Ernst Waldemar Jungner, Stockholm. — 21. 3. 00.

8060. Accumulator. Charles Eugene Lee, London. — 3. 2. 00.

8081. Accumulatoren mit gefalteten Elektroden. Paul Ribbe, Charlottenburg b. Berlin. — 5. 4. 00.

Österreich.

Mitgeteilt von Ingenieur Victor Monath, Patentanwalt, Wien I, Jasomirgottstrasse 4.

Erteilung.

Kl. 21. 2579. Einrichtung zur Verhinderung der Rückentladung von Accumulatoren und der Stromabgabe von Gleichstrommotoren in einen Wechselstromgenerator. Johann Pürthner, Wien. — 15. 6. 00.

Schweden.

Zusammengestellt von Alfred J. Bryn, Ingenieur und Patentanwalt, Christiania.

Anmeldung.

402/1900. Elektrischer Accumulator. R. Goldstein, Berlin. — 13. 3. 00.

Ungarn.

Mitgeteilt von Dr. Béla von Bittó.

Anmeldung.

Isolierplatte zu Accumulatorelektroden. Oskar Behrend, Frankfurt a. M. — 3. 5. 00.

Erteilung.

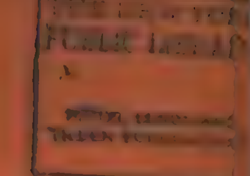
19 427. Verfahren zur Darstellung von aktiver Masse zu elektrischen Sammlern. Allgemeine Accumulatorenwerke G. Böhmer & Co., Berlin. — 27. 4. 00.

Vereinigte Staaten von Amerika.

658 865. Sekundärelement. Henry C. Porter, Chicago, Ill. (übertragen auf Owen H. Fay). — 27. 12. 98. (Ser.-Nr. 700 319.)

658 900. Elementenflüssigkeit. Gennaro Romanelli, New York. — 13. 1. 00. (Ser.-Nr. 1307.)

Verantwortlicher Redakteur: Dr. Franz Peters in Westend-Berlin. — Verlag von Wilhelm Knapp in Halle a. S.
Druck der Buchdruckerei des Waisenhauses in Halle a. S.



Centralblatt

für

Accumulatoren- und Elementenkunde.

Organ für Wissenschaft und Technik,
mit besonderer Berücksichtigung des Accumobilismus.

Unter Mitwirkung hervorragender Fachgenossen

herausgegeben von

Dr. Franz Peters, Westend-Berlin.

Verlag von **Wilhelm Knapp** in **Halle** (Saale).

I. Jahrgang. 15. November 1900. **Nr. 22.**

Das „Centralblatt für Accumulatoren- und Elementenkunde" erscheint monatlich zweimal und kostet vierteljährlich Mk. 4,— für Deutschland und Österreich-Ungarn, Mk. 4,50 für das Ausland. Bestellungen nehmen jede Buchhandlung, die Post (Post-Ztgs.-Kat. 1. Nachtrag Nr. 1557a), sowie die Verlagsbuchhandlung von Wilhelm Knapp in Halle (Saale) entgegen. Inserate werden die dreigespaltene Zeile mit 20 Pfg. berechnet. Bei Wiederholungen tritt Ermässigung ein.

Beiträge werden an Herrn Dr. Franz Peters, Westend-Berlin, Platanen-Allee 7 erbeten und gut honoriert. Von Originalarbeiten werden, wenn andere Wünsche **auf den Manuskripten** oder **Korrekturbogen** nicht geäussert werden, den Herren Autoren 25 Sonderabdrücke zugestellt.

Inhalt des zweiundzwanzigsten Heftes.

	Seite
Einheitliche Bezeichnung der Elektroden von galvanischen Elementen und Accumulatoren. Von Dr. F. Kirstädter	379
Die Lösung des Problems der elektrischen Fahrzeuge (Schluss). Von Dr. Luxenberg	380
Zur Abschaffung des Accumulatorenbetriebes in Berlin. Von Ingenieur Johannes Zacharias	385
Rundschau über Wissenschaft und Technik der galvanischen Elemente und Accumulatoren	386
Accumobilismus	389
Berichte über Ausstellungen	392
Neue Bücher	392
Verschiedene Mitteilungen	392
Geschäftliche und Handelsnachrichten	393
Patent-Listen	393

Accumulatorenkasten

aus weissem oder grünem **Glase**

von vorzüglicher Kühlung, gleichmässiger Wandstärke und gut ausgeblasenen Ecken

liefern

Luisenhütte

Ladiges, Greiner & Co., Glashüttenwerke, Ges. m. beschr. Haftg.

Weisswasser O.-L.

Verlag von Wilh. Knapp in Halle a. S.

Theorie
Elektrolytischer Vorgänge
von **Dr. Friedr. Vogel,**
Herzogl. Braunschw. Professor an der Techn. Hochschule in Charlottenburg.
8°. VIII. 136 Seiten. Preis 3 Mk.

Gummi-Finger und -Fausthandschuhe
für chemische Fabriken etc. (10)

Paragummi-Fingerhandschuhe mit Stofffütterung
für elektrische Betriebe mit besonders hoher Spannung.

Waage & Pflüger, Leipzig.

Schweiz. Accumulatorenwerke Tribelhorn A.-G.

Bureaux in **Zürich:** Fraumünsterstr. 12.
Etablissement in **Olten:** Industriequartier.

Lieferung und Unterhaltung

Stationärer Accumulatoren

für Kraft- und Lichtabgabe

mit schneller und langsamer Entladung.

Microaccumulatoren für Telegraphie, Laboratorien etc.

Hauptsächlichste Vorteile
der Accumulatoren, Patent Tribelhorn:

75% Raumersparnis. — Keine Gestelle, keine Glasgefässe, kein Bruch. — Keine Löthstellen. — Kein Kurzschluss, weil Krümmen der Elektroden ausgeschlossen. — Leitungen auf Minimum beschränkt. — Zuverlässige Isolation von der Erde. — Unempfindlich gegen Überlastung. — Montage, Démontage und Unterhalt ausserordentlich einfach für jeden Arbeiter. — Lange Lebensdauer.

(37) **Prima Referenzen!**

Weitgehendste Garantie.

Verlag von **Wilhelm Knapp** in **Halle a. S.**

Telegraphie.

Der Betrieb

und die

Schaltungen

der

elektrisch. Telegraphen.

Unter Mitwirkung von mehreren Fachmännern bearbeitet von

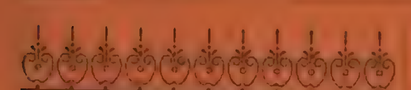
Prof. Dr. Karl Eduard Zetzsche,
Kaiserl. Telegraphen-Ingenieur a. D.

Zugleich als II. Hälfte des III. Bandes des **Handbuches der elektr. Telegraphie.**

Mit 260 Abbild. im Texte und 4 Tafeln.

Preis 17 Mark.

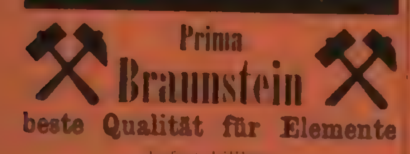
Inhalt: Einführung. — I. Die telegraphischen Betriebs- und Schaltungsweisen im Allgemeinen. — II. Die Schaltungen für die einfache Telegraphie. — III. Die Einrichtungen und Schaltungen für die mehrfache Telegraphie. — IV. Die automatische Telegraphie. — V. Der Betrieb der elektrischen Telegraphie ...



Für **Bleiasche,**

alte Accumulatorenbleiplatten,
Accumulatorenbleischlamm,
alten Kupferdraht und sonstige Metallabfälle und Metallrückstände
haben die beste Verwerthung

Oscar Baer & Co.,
(25) **Frankfurt a. M.**

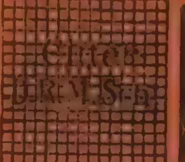


Prima

Braunstein

beste Qualität für Elemente
liefert billigst
ERNST STURM, Gera (Hzgth. Gotha).

Isolacit (D. R. M. Sch.)
Isolirende säurebeständige tadellos bewährte
Anstrichmasse (38)
in schwarz und silbergrau.
Vergussmasse für Elemente.
Elementkästen aus Hartgummi
unter weitgehendster Garantie.
Isolirgitter (D. R. G. M.)
beste Plattenisolation,
Kurzschluss unmöglich,
trotzdem leichteste Beweglichkeit der Schwefelsäure.



Perforirte Platten, Gabeln, Rohre, Isolirhandschuhe und Teppiche.
Zahnradglätte verzügl. bewährt.
Prima Referenzen.
Prospecte gratis und franco.
Baeumcher & Co., Dresden.

Warmbrunn, Quilitz & Co.

Glashüttenwerke
Berlin C. und Tschernitz i. L.

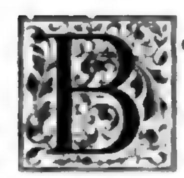
Schutzglocken aller Art
für elektr. Glühbirnen.
Glaskasten u. Glasröhren
für Accumulatoren.
Araeometerpipetten
zur
Bestimmung d. Stärke d. Säuren. (3)

Centralblatt für Accumulatoren- und Elementenkunde.
Organ für Wissenschaft und Technik,
mit besonderer Berücksichtigung des Accumobilismus.

I. Jahrgang. 15. November 1900. Nr. 22.

EINHEITLICHE BEZEICHNUNG DER ELEKTRODEN VON GALVANISCHEN ELEMENTEN UND ACCUMULATOREN.

Von Dr. *F. Kirstädter.*



ehufs Herbeiführung einer einheitlichen Elektrodenbezeichnung für galvanische Primär- wie Sekundärelemente ist in dem 4. Hefte dieser Zeitschrift auf Seite 72 der Vorschlag gemacht, die in der Accumulatorentechnik übliche Bezeichnung der Elektroden als positive und negative Elektrode, welche der Richtung des positiven elektrischen Stromes ausserhalb des als Stromquelle benutzten Accumulators entspricht, auf die galvanischen Primärelemente zu übertragen und die Lösungselektrode als negative, die Ableitungs- oder Depolarisationselektrode als positive Elektrode zu bezeichnen. Hierdurch wird den Namen „positive und negative Elektrode" eine verschiedene Bedeutung beigelegt, je nachdem dieselben bei elektrolytischen Zersetzungszellen oder bei galvanischen Primär- wie Sekundärelementen benutzt werden. In ersteren bezeichnen sie entsprechend der ihnen von Faraday beigelegten Bedeutung die Richtung des positiven elektrischen Stromes innerhalb des Elektrolyten, in letzteren die Stromrichtung ausserhalb des Elektrolyten. Ferner trifft die Regel, dass an der negativen Elektrode oder Kathode die Wasserstoff- oder Metallabscheidung, an der positiven Elektrode oder Anode die Sauerstoffabscheidung erfolgt, bei den als Stromquelle benutzten galvanischen Elementen und Accumulatoren nicht mehr zu, obwohl diese Regel für die Beurteilung des galvanischen Elements wie des Accumulators in Bezug auf die bei der Stromlieferung auftretenden elektrochemischen Vorgänge von Bedeutung ist. Endlich darf nicht unberücksichtigt bleiben, dass die neue Bezeichnungsweise der Elektroden bei galvanischen Elementen die entgegengesetzte Bedeutung hat gegenüber der, welche sie in der die galvanischen Elemente bisher behandelnden Litteratur besitzt, und daher geeignet ist, dieselbe Verwirrung in der Bedeutung der Elektroden herbeizuführen, wie sie zum Teil bei den Accumulatoren besteht, zumal wenn dann noch die Namen „positive Elektrode und negative Elektrode" entsprechend ihrer Bedeutung nach Faraday durch die Namen „Anode und Kathode" ersetzt werden.

Es empfiehlt sich daher, für die einheitlichen Bezeichnung der Elektroden bei galvanischen Elementen wie Accumulatoren Namen zu wählen, die diese Doppelbedeutung der Elektroden vermeiden. Hierfür ist eine bei galvanischen Elementen bereits übliche Bezeichnung zum Teil verwertbar.

Es wird nicht nur bei galvanischen Primär- und Sekundärelementen, sondern auch bei den noch als Stromerzeuger in Betracht kommenden Dynamomaschinen und Thermosäulen die Austrittstelle des Stromes aus dem Stromerzeuger als positiver, die Eintrittstelle desselben als negativer Pol bezeichnet und hiermit angedeutet, dass der elektrische Strom ausserhalb des Stromerzeugers vom positiven zum negativen Pol fliesst. Ferner ist es bei galvanischen Elementen üblich, die Elektrode, an der der positive Pol liegt, also die Ableitungs- oder Depolarisationselektrode, positive Polplatte, die Elektrode dagegen, an der der negative Pol liegt, also die Lösungselektrode, negative Polplatte zu nennen.

Es liegt daher nahe, diese letzteren Bezeichnungen auch bei den als Stromquelle dienenden Accumulatoren anzuwenden und die Bleisuperoxydelektrode positive Polplatte, die Bleischwammelektrode negative Polplatte zu nennen, zumal auch bei letzteren Elektroden das Wort „Pol" als Gattungsbegriff sich schon in den Bezeichnungen „gleichpolige, ungleichpolige, einpolige und doppelpolige Elektroden" findet.

Da jedoch mit dem Namen „Polplatte" eine bestimmte Gestalt der Elektrode verbunden ist, ist es zweckmässiger, das Wort „Pol" vor das allgemeinere Wort „Elektrode" zu setzen und bei galvanischen Elementen wie Accumulatoren

die Lösungselektrode oder Bleischwammelektrode oder allgemein die Elektrode, an welcher bei Stromlieferung die negativ geladenen Ionen ihre Ladung abgeben, negative Polelektrode, dagegen die Ableitungselektrode oder Superoxydelektrode oder allgemein die Elektrode, an welcher die positiv geladenen Ionen ihre Ladung abgeben, positive Polelektrode

zu nennen.

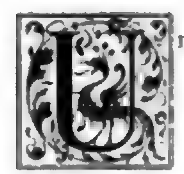
Durch die Namen „positive und negative Polelektrode“ ist eine nur den Elektroden von galvanischen Batterien und Accumulatoren zukommende Benennung geschaffen, welche sie von der bei elektrolytischen Zersetzungszellen üblichen Elektrodenbezeichnung unterscheidet. Die Vorsilbe „Pol“ dient als Merkmal, dass für die Bezeichnung „positiv“ wie „negativ“ der positive wie negative Pol der Stromquelle und somit die Richtung dieses Stromes ausserhalb der Stromquelle maassgebend gewesen ist, während die Bezeichnungen positive und negative Elektrode, wie es bei elektrolytischen Zersetzungszellen üblich ist, sich auf die Richtung des positiven Stromes innerhalb des Elektrolyten beziehen und durch die Namen Anode und Kathode ersetzt werden können.

Wir halten den Vorschlag zur Beseitigung des jetzt bestehenden Durcheinanders für so beachtenswert, dass wir die neue Bezeichnung in unserem C. A. E. von nun an durchgängig anwenden werden. Wir hoffen, dass die sonstige in- und ausländische Litteratur sich diesem Vorgange bald anschliessen und so den nötigen Ausgleich zwischen den wissenschaftlichen Erfordernissen und den praktischen Gewohnheiten herstellen helfen werde. D. Schriftl.

DIE LÖSUNG DES PROBLEMS DER ELEKTRISCHEN FAHRZEUGE.

Von Dr. *Luxenberg*-Eisenach, Ingenieur.

(Schluss von Seite 364.)



Um zu erkennen, wie eine Vergrösserung der Räder bezw. eine proportionale Verminderung des Zugwiderstandskoefficienten speziell beim elektrischen Fahrzeuge auf Bau- und Betriebskosten einwirkt, diene folgende Betrachtung:

Ein elektrisches Fahrzeug mit Rädern von durchschnittlich 100 cm Durchmesser habe auf einer Strasse mittlerer Beschaffenheit einen Zugwiderstand von 3% seines Dienstgewichts, in welcher Ziffer die Verluste zwischen Batterie und Laufrad mit eingerechnet sein sollen — die Zahl entspricht ungefähr der Wirklichkeit —; dann ist die pro Tonnenkilometer zu leistende Arbeit $\frac{3}{100} \cdot 1000 \cdot 1000 = 30000$ Kilogrammmeter oder $30000 \cdot 9,8 = 294000$ Wattsekunden oder $\frac{294000}{3600} = 82$ Wattstunden. Soll solch ein Wagen von 82 Wattstunden Energieverbrauch per Tonnenkilometer durch eine Batterie von 44 Zellen, also ca. 82 Volt mittlerer Arbeitsspannung getrieben werden, so wäre demnach eine Amperestunde pro Tonnenkilometer nötig. Soll also die Batterie ausreichen, um mit einer Ladung im 16 Kilometertempo 80 km weit zu fahren, so muss sie pro Tonne gesamtes Dienstgewicht 80 Amperestunden bei 5 stündiger Entladung hergeben. Eine solide Planté-Batterie von 44 Zellen dieser Art wiegt nicht mehr als 500 kg, also 50% des gesamten Dienstgewichts oder 100% des Dienstgewichts exklusive Batterie.

Wir erlangen also das vorläufige Resultat: Ein elektrisches Fahrzeug mittlerer Qualität, das auf einer Strasse mittlerer Beschaffenheit mit Rädern von 100 cm Durchmesser einen totalen Zugwiderstand von 3% besitzt und eine Planté-Batterie mitführt, welche die Hälfte des ganzen Dienstgewichts des Fahrzeugs ausmacht, fährt im 16 Kilometertempo, also in 5 Stunden, 80 km weit. Wir wollen nun damit drei andere elektrische Fahrzeuge vergleichen, deren mittlere Raddurchmesser 80, 120, 150 cm betragen, die aber mit Batterien gleichen Systems ebenfalls 80 km zurücklegen sollen.

Von vornherein ist festzustellen, dass selbst die grössten Räder, also die von 150 cm Durchmesser, nicht mehr als 8% des gesamten Dienstgewichts, die kleinsten Räder, also die von 80 cm Durchmesser, aber mindestens 5% des gesamten Dienstgewichts ausmachen; demnach die Gewichtsunterschiede der Räder höchstens 3% des ganzen Dienstgewichts betragen können.

Andererseits, da die Fahrzeuge mit den grösseren Rädern kleine Batterien für die gleiche Leistung brauchen, können sämtliche tragende Teile etwas leichter konstruiert werden, so dass der Gewichtsüberschuss der grösseren Räder durch die Gewichtsverminderung der übrigen Teile aufgewogen wird; demnach das Gewicht der Fahrzeuge exklusive Batterie fast das gleiche wird, wie gross oder klein auch die Räder sein mögen.

Bei Rädern, deren Durchmesser

1) 80 : 100 : 120 : 150 cm betragen, verhalten sich, wie früher dargelegt, die notwendigen

Digitized by Google

Leistungen der Batterien pro Tonne Dienstgewicht umgekehrt wie die obigen Durchmesser, also wie

2) $100 : 80 : 66^2/_3 : 55^1/_3$ Amperestunden. Da bei dem Fahrzeug mit 100 cm-Rädern und 80 Amperestundenbatterie diese Batterie $50\,^0/_0$ vom Dienstgewicht ausmacht, so betragen die Gewichte der Batterien im Verhältnis zum Dienstgewicht

3) $62^1/_2 : 50 : 41^2/_3 : 33^1/_3\,^0/_0$ und die Wagengewichte exklusive Batterie

4) $37^1/_2 : 50 : 58^1/_3 : 66^2/_3\,^0/_0$ des Dienstgewichts. Da jedoch die Wagen- und Dienstgewichte exklusive Batterie einander gleich sind, so ergiebt sich das absolute Verhältnis der Batteriegewichte wie

5) $\frac{62^1/_2}{37^1/_2} : \frac{50}{50} : \frac{41^2/_3}{58^1/_3} : \frac{33^1/_3}{66^2/_3}$

oder wie

6) $1{,}67 : 1{,}00 : 0{,}71 : 0{,}50$.

Demnach verhalten sich die gesamten Dienstgewichte wie

7) $2{,}67 : 2{,}00 : 1{,}71 : 1{,}5$.

Da endlich die Koeffizienten der Zugwiderstände sich umgekehrt verhalten wie die Räderdurchmesser, bezw. wie die Leistungen der Batterien pro Tonne Dienstgewicht, also wie

2) $100 : 80 : 66^2/_3 : 53^1/_3$, so verhalten sich die verbrauchten Energiemengen wie

8) $2{,}67 \cdot 100 : 2{,}00 \cdot 80 : 1{,}71 \cdot 66^2/_3 : 1{,}5 \cdot 53^1/_3$

oder wie

9) $267 : 160 : 114 : 80$.

Die vier Verhältnisse in 6) sind dieselben wie in 9); [man erhält die gleichen Ziffern, indem man die Zahlen in 6) mit 160 multipliziert]. Demnach verhalten sich die Energieverbräuche wie die Batteriegewichte, woraus folgt, dass bei allen Wagen unter Voraussetzung gleicher Geschwindigkeit die gleiche Entladedauer vorhanden ist, nämlich 5 Std. und die gleiche Leistung, 80 km, die Probe auf das Exempel also richtig ist. Dieselbe Rechnung lässt sich auch allgemein durchführen: Bezeichnet man mit

g' das Dienstgewicht abzüglich Batterie,

g'' das Batteriegewicht,

$G = g' + g'$ das Dienstgewicht einschliesslich Batterie,

D den mittleren Raddurchmesser in cm,

$tg\,\alpha$ den Koefficienten des Zugwiderstandes in Prozenten des Gewichts, so ist

$$\frac{g''}{G} = \frac{g''}{g' + g''} = \frac{50}{D}$$

$$g'' \cdot D = 50\,g' + 50\,g''$$

$$g''(D - 50) = 50\,g'$$

10) $$g'' = g'\,\frac{50}{D - 50}$$

11) $$G = g' + g'' = g' \cdot \left(\frac{50}{D - 50} + 1\right) = g' \cdot \frac{D}{D - 50}$$

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{300}{D}.$$

12) $$G \cdot \operatorname{tg} \alpha = g' \cdot \frac{300}{D - 50}.$$

Da g', wie früher gezeigt, von der Radgrösse unabhängig ist, so stellt der allein variable Faktor in Gleichung 10) und 12)

13) $$\frac{1}{D - 50}$$

die Kurve des Zugwiderstands, des Batteriegewichts und der auf gleichem Wege verbrauchten Energie dar, während aus Gleichung 11) sich die Kurve des Dienstgewichts einschliesslich Batterie ergiebt.

Die Kurven zeigen deutlich den Einfluss der Radgrössen auf Gewichte und Energieverbrauch.

Mit einem Raddurchmesser $D = 50$ cm kann die Leistung von 80 km überhaupt nicht erreicht werden.

Der Energieverbrauch und das Batteriegewicht sinken mit Vergrösserung der Räder rapide und nähern sich asymptotisch der 0, während das Dienstgewicht einschl. Batterie sich der Grösse g' nähert.

Was lehren nun die speziellen Verhältniszahlen der Reihe 6) bezw. 9) bezw. die Kurven in der Figur 666 (auf S. 382)?

Das negative Resultat vorweggenommen, ergiebt sich, dass durch Verkleinerung der Räder von 100 cm Durchmesser (Droschkenmaass) auf 80 cm Durchmesser (Ponymaass), also um nur $20\,^0/_0$, Grösse und Leistung der Batterie, demnach auch ihre Unterhaltungskosten um $63^2/_3\,^0/_0$ wachsen.

Das positive Resultat lautet:

Durch Vergrösserung der Räder von 100 cm Durchmesser (Droschkenmaass) auf 120 cm Durchmesser (Lastwagenmaass), also um $20\,^0/_0$, gehen Grösse, Leistung und Unterhaltungskosten der Batterien zurück um $29\,^0/_0$, also auf $71\,^0/_0$.

Durch Vergrösserung der Räder von 100 cm Durchmesser (Droschkenmaass) auf 150 cm Durchmesser (Artilleriemaass, Omnibushinterradmaass), also um $50\,^0/_0$, gehen Grösse, Leistung und Unterhaltungskosten der Batterie zurück auf bezw. um $50\,^0/_0$.

Derselbe Wagen, der mit Droschkenrädern (100 cm Durchmesser) ein Batteriegewicht von 1 t, also ein Dienstgewicht von 2 t hätte, um 80 km weit

Digitized by Google

Diagramm eines elektrischen Fahrzeugs (mit Planté-Batterie für 80 km).

Erläuterung.

Nr. der Diagrammlinie	Bedeutung der Diagrammlinie	im Text bezeichnet mit	Wert der Ordinateneinheit
1	Dienstgewicht abzüglich Batterie	g'	gegeben z. B. = 100 in kg
3	Gewicht der Batterie	g''	desgl.
4	Dienstgewicht des kompletten Fahrzeugs	$g' + g'' = G$	desgl.
2	Widerstandskoeffizient	$\frac{f}{r} = \operatorname{tg} \alpha$	0,3 in Prozenten
2	Energieverbrauch pr. Tonnenkilometer	—	8 in Watt-Stdn. 0,1 in Amp.-St.
3	Zugwiderstand des Fahrzeugs	$G \cdot \operatorname{tg} \alpha$	6 in kg
3	Energieverbrauch des Fahrzeugs pr. Kilometer	—	16 in Watt-St. 0,2 in Amp.-St.

Mittlere Grösse der Laufräder in Centimeter.

Fig. 666.

fahren zu können, würde mit Omnibusrädern (150 cm Durchmesser) 0,5 t Batteriegewicht brauchen und im Ganzen 1,5 t wiegen; Gewicht also $^3/_4$, Koeffizient des Zugwiderstandes $^2/_3$, giebt im Ganzen einen Energieverbrauch $^3/_4 \cdot {}^2/_3 = {}^1/_2$.

Man könnte gegen die vorstehenden Betrachtungen ausführen, dass vielfach auch Bedürfnis für elektrische Fahrzeuge vorliegt, die beträchtlich weniger als 80 km zurücklegen, also mit erheblich leichteren Batterien ausgerüstet werden könnten; z. B. elektrische Omnibusse; zumal wenn man Batterien nach Planté mit Grossoberflächenplatten verwendet. Alsdann würde die vorstehende Berechnung nicht stimmen. Darauf ist folgendes zu erwidern:

Bei Schneewetter steigt der Zugwiderstand auf etwa $^4/_3$ des normalen. Soll bei solchem Wetter noch ein defekter Wagen gleicher Type eingeholt werden, so beträgt der Stromverbrauch $\frac{4}{3} \cdot 2 = \frac{8}{3}$ des normalen. Dabei sinkt die Kapacität auf etwa die Hälfte herab; also die Streckenleistung auf $\frac{1}{2} \cdot \frac{3}{8} = \frac{3}{16}$, also von 80 km auf 15 km.

Ferner ist zu bemerken, dass, wenn man von 80 km-Leistung bezw. 5 stündiger Entladung herabgeht auf geringere kilometrische Leistung und kürzere Entladedauer, nicht nur die Kapacität aller Batterien erheblich sinkt, sondern auch und zwar in noch stärkerem Maasse ihre Lebensdauer, also die Unterhaltungskosten wachsen.

Digitized by Google

Aus diesen Gesichtspunkten ist eine 5 stündige Batterie als die zweckmässigste anzusehen. Keinesfalls soll bei normaler Leistung die Entladung wesentlich weniger als 4 Stunden dauern, die Leistung soll demnach mindestens normal für ca. 60 km ausreichen, so dass selbst bei Schneewetter mit Anhängewagen noch ca. 12 bis 15 km erreicht werden können.

Zur Erläuterung seien zwei elektrische Fahrzeuge miteinander verglichen, von denen das eine mit Rädern von 80 cm Durchmesser und 40 km-Batterie, das andere mit Rädern von 120 cm Durchmesser und 80 km-Batterie ausgerüstet sei. Das kleinrädrige Fahrzeug braucht laut Reihe 3) für 80 km Leistung eine Batterie von $62\frac{1}{2}\%$ des Dienstgewichts; für ca. 40 km Leistung also eine Batterie von relativ halber Kapacität. Da aber die Entladedauer auf die Hälfte herunter gegangen ist, so beträgt die 5 stündige Kapacität mindestens $\frac{4}{3}$ mal so viel, also das Gewicht mindestens $\frac{4}{3} \cdot \frac{1}{2} = \frac{2}{3}$ von obigen $62\frac{1}{2}\%$ des Dienstgewichts, d. i. $41\frac{2}{3}\%$.

Das grossrädrige Fahrzeug (120 cm Durchmesser) würde, wie Reihe 3) zeigt, dieselbe Batterie von $41\frac{2}{3}\%$ des Dienstgewichts benötigen, damit aber 80 km weit fahren, also die doppelte Strecke. Obgleich hierbei die Batterie eine grössere Leistung im Verhältnis 4 zu 3 abgiebt, sind doch die Unterhaltungskosten für eine ganze Entladung wegen der geringeren Beanspruchung geringer und verteilen sich auf die doppelte Anzahl Wagenkilometer.

Schliesslich sei noch daran erinnert, dass eine Schnellaufladebatterie von grosser kilometrischer Leistung meist im ersten Drittel oder doch in der ersten Hälfte ihrer Kapacität also von Voll auf Zweidrittelvoll, bezw. auf Halbvoll entladen würde, während eine kleinere Batterie mehr in der letzten Hälfte der Kapacität, also von Halbvoll auf Leer gebraucht werden würde, weil in der gleichen Zeit weniger Kilometer aufgeladen bezw. nachgeladen werden können. Dadurch wird nicht nur die Nutzungszeit des Wagens bezw. der Batterie vermindert, sondern auch ihre Lebensdauer beeinträchtigt, wie allgemein bekannt.

Man thut also gut, mit Batteriegrössen von normal vier- bis fünfstündiger Kapacität zu rechnen, bezw. einer Leistung von 60 bis 80 km und mit Batteriesystemen von möglichst grosser Haltbarkeit und kurzer Ladezeit. Kleine Kapacitäten und leichte Batteriesysteme mit grosser Ladedauer sind verfehlt. Dies lehren demjenigen, dem meine Theorie nicht genügt, die Erfahrungen, die in Amerika, London und Paris gemacht worden sind.

Es fragt sich nun, ob Fahrzeuge mit so grossen Rädern wie 120, 150 cm Durchmesser nicht dynamische Nachteile im Gefolge haben und Konstruktionsschwierigkeiten bieten. Darauf ist zu antworten:

Dynamische Nachteile sind beim elektrischen Fahrzeug gar nicht zu erwarten. Obwohl das Verhältnis der Maximalleistung in Steigung und beim Anfahren zur Durchschnittsleistung und zur Kapacität der Batterie mit der Grösse der Räder wächst, so ist dies Verhältnis für den Motor immer noch günstiger als bei elektrischen Trambahnen. Für Planté-Batterien sind aber vorübergehende starke Beanspruchungen ohne Einfluss auf die Haltbarkeit.

Eine Konstruktionsschwierigkeit tritt erst ein, wenn die Radgrössen über diese Maasse hinaus gesteigert werden; und diese Schwierigkeit besteht darin: Raum für das Einlenken der Steuerräder zu schaffen, ohne die Belastung der Steuerräder zu verringern.

Mit Rücksicht auf das seitliche Kippmoment muss die Batterie möglichst tief gelegt werden, also keinesfalls oberhalb der Räder, um so weniger je grösser die Räder sind. Da nun aber zwischen den Steuerrädern auch kein Platz verfügbar ist, um so weniger je grösser die Steuerräder sind, so muss die Batterie, je grösser die Räder werden, um so mehr nach der andern Achse verrückt werden, während die Steuerachse entlastet wird. Diese Entlastung der Steuerachse und stärkere Belastung der andern Achse hat zur Folge, dass das Fahrzeug auf schlüpfrigem Boden beim Kurvenfahren den Steuerrädern nicht mehr folgt, sondern geradeaus rutscht.

Wollte man die Entlastung der Steuerräder dadurch verhindern, dass man den Achsenabstand überhaupt grösser wählt, so dass der Schwerpunkt nicht nur von der Steuerachse, sondern auch von der andern Achse abrückt, so wird zwar das Geradeausrutschen in der Kurve vermieden, dafür tritt aber eine noch unangenehmere Erscheinung ein: das Drehen des Fahrzeugs in der Kurve um die vertikale Schwerpunktsachse.

Diesem Übelstande zu begegnen, müsste die Spurweite des Fahrzeugs vergrössert werden, so dass man es zwecks Anbringung von Rädern, die ein gewisses Maass überschreiten, nicht nur länger, sondern auch breiter machen muss, was natürlich eine wesentliche Gewichtsvermehrung zur Folge hat. Überdies sind der Verbreiterung der Spur sehr enge Schranken

Digitized by Google

gesetzt; und die Erfahrung hat gezeigt, dass, um das Drehen des Fahrzeugs um die vertikale Schwerpunktsachse zu verhindern, bei 10 km Tempo, der Achsenabstand nicht mehr als höchstens $^4/_3$ der Spurweite betragen soll, selbst wenn die günstigste Schwerpunktslage gewählt wird, nämlich mitten zwischen beiden Achsen. Da die Spurweite in der Regel 150 cm nicht überschreiten darf, beträgt demnach der grösste Achsenabstand 200 cm.

Je kleiner und leichter eine elektrische Wagentype ausfallen soll, um so kleiner sind auch die grösstmöglichen Räder. Da andererseits sich die Grösse der Batterie verringert, je grösser die Räder gewählt werden, also auch die Anbringung der Batterie in der richtigen Lage erleichtert wird, so fallen die grösstmöglichen Radgrössen bei den kleineren Wagentypen nicht so klein aus, als man anzunehmen geneigt ist.

Die Erfahrung hat mir gezeigt, dass folgende Durchmesser der Räder noch ohne Nachteil anwendbar sind, wenn man eine 80 km-Planté-Batterie verwendet.

Type	Spurweite cm	Achsenabstand cm	Mittlerer Raddurchmesser cm
Zweisitzer	120	160	110
Viersitzer	130	173	120
Sechssitzer, kleiner Lieferungswagen	140	187	150[1]
Omnibus, Lastwagen	150	200	180

Also sind die bei elektrischen Fahrzeugen praktisch möglichen Raddurchmesser immer noch sehr beträchtlich grösser als die bisher bei gleich grossen Zugtierfahrzeugen wie bei Automobilen gebräuchlichen, nämlich um ca. 40%. Dies entspricht, wie die Kurven zeigen, einer Energieersparnis von ca. 45%.

Durch Anwendung aller drei Verbesserungsmethoden 1, 2, 3 zugleich, können also elektrische Fahrzeuge für 80 km Leistung hergestellt werden, die nur nach ca. $80 \times 55 \sim 45\%$, d. i. weniger als die Hälfte des Stromverbrauchs aufweisen, wie die bisher nach dem Zugtierfuhrwerk schablonenhaft nachgebildeten.

Bei dieser Gelegenheit sei darauf hingewiesen, dass bei automobilen Fahrzeugen, wozu übrigens auch das Tretzweirad gehört, ungleiche Grösse der

[1]) Beim Sechssitzer ist Einstieg von hinten angenommen (Char à banc); bei Seiteneinstieg (Landauer) müssen die Räder um ca. 20 cm kleiner gewählt werden.

Vorder- und Hinterräder dynamisch in keiner Hinsicht zu rechtfertigen ist, während die durch Verkleinerung der Steuerräder gewonnenen konstruktiven Vorteile ganz unbedeutend sind.

Vom dynamischen Gesichtspunkte aus, d. h. um mit gegebener Summe beider Raddurchmesser einen möglichst geringen Widerstandskoeffizienten zu erhalten, ergeben sich für alle Arten von Fahrzeugen die Raddurchmesser d_r und d_h proportional den Quadratwurzeln aus den zugehörigen Belastungen g_r und g_h; also

$$\frac{d_r}{d_h} = \frac{\sqrt{g_r}}{\sqrt{g_h}};$$

und da, wie früher erwähnt, beim Automobil der Schwerpunkt mitten zwischen den Achsen liegen, also die Last auf beide Achsen gleich verteilt sein soll, so muss $d_v = d_h$, d. h. die Vorder- und Hinterräder müssen gleich gross sein.

Wenn, im Gegensatz zu dieser Forderung für Automobilen, bei Zugtierfuhrwerken die Vorderräder in der Regel kleiner gewählt werden als die Hinterräder, und der Schwerpunkt entsprechend nach hinten gerückt wird, so hat dies seinen Grund nicht sowohl in konstruktiven Vorteilen, als hauptsächlich im Eigengewicht und der Adhäsion des Zugtieres, was ausführlich zu entwickeln hier nicht von Interesse ist. Es genügt, zu wissen, dass je länger und schwerer ein Zugtierfuhrwerk im Verhältnis zu seinen Zugtieren wird, desto geringer der Unterschied in der Grösse von Steuerrädern und Hinterrädern zu wählen ist.

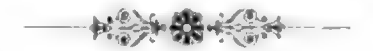
Sicherlich können in den üblichen zweiachsigen Wagentypen sehr wohl elektrische Fahrzeuge für 80 km Leistung bei 16 km-Tempo gebaut werden, so dass sie gegen entsprechendes Zugtierfuhrwerk konkurrenzfähig sind, vorausgesetzt, dass man

1. die oben noch als zulässig bezeichneten grössten Raddurchmesser und Achsenabstände gebraucht,
2. möglichst haltbare, wenn auch etwas schwerere Planté-Batterien für Schnellaufladung verwendet.

Die Hoffnung jedoch, wirtschaftlich arbeitende elektrische Fahrzeuge für Überlandpersonenverkehr zu bauen, wie Benzinwagen, die ein wesentlich schnelleres Tempo, etwa 32 km in der Stunde, gestatten und dabei ca. 160 km mit einer Ladung zurücklegen, diese Hoffnung könnte völlig aufgegeben werden, wenn die elektrischen Fahrzeuge nicht — ganz abweichend von den jetzigen zweiachsigen Wagentypen aller Art — mit Rädern von 250 bis 300 cm Durchmesser gebaut werden könnten.

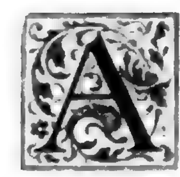
Digitized by Google

Eine derartige Konstruktion z. B. eines elektrischen Viersitzers, der mit 160 km-Batterie nur 1 t wiegen und 8 bis 10 Wattstunden pro Personenkilometer erfordern würde (gegen 30 bis 40 Wattstunden bei den jetzt gebräuchlichen Viersitzern mit 80 km-Batterie und 1,5 t Gewicht), ist in der That möglich und bei einigem konstruktiven Geschick praktisch durchführbar. Den Elektrikern diene dabei noch zum Trost, dass derartige Wagentypen aus mehrfachen Gründen nur mit elektrischem Betrieb herstellbar sind, nicht mit Benzin- oder Dampfbetrieb, wie in einem späteren Aufsatze gezeigt werden soll.



ZUR ABSCHAFFUNG DES ACCUMULATORENBETRIEBES IN BERLIN.

Von Ingenieur *Johannes Zacharias*-Charlottenburg.



Auf Seite 328 bis 331 dieser Zeitschrift hatte ich darauf hingewiesen, welche Gefahren die elektrischen Oberleitungen der Strassenbahnen mit sich bringen und des weiteren ausgeführt, dass sie erst dann vollständig vermieden werden dürften, wenn grössere Unglücksfälle eingetreten sind. Meine Voraussage, dass solche unausbleiblich wären, hat sich sehr bald verwirklicht. Ein hiesiges Blatt brachte am 29. Oktober folgende Notiz:

„Eine Panik auf der Strassenbahn entstand gestern durch Herabfallen eines Arbeitsdrahtes der Oberleitung vor dem Hause Weinmeisterstraſse 2. Bevor der Turmwagen kam und den Schaden wieder ausbesserte, befestigte man den Draht provisorisch an dem genannten Hause. Als nun der Wagen 1478 vom Alexanderplatz herkam, fiel der Draht auf ihn. Sofort war der Wagen äusserlich und innerlich in Flammen eingehüllt. Die Insassen, die ihn dicht füllten, stürzten laut schreiend hinaus, und es ist fast ein Wunder, dass niemand dabei zu Schaden kam. Die Verkehrsstörung dauerte eine halbe Stunde. Die Wagenburg, die sich ansammelte, reichte bis zum Alexanderplatz."

Die Thatsache wurde am nächsten Tage, am 30. Okt., in demselben Blatte von der Grossen Berliner Strassenbahn auch im allgemeinen zugegeben. Es geht hieraus hervor, dass man zeitweise nicht in der Lage war, die gebrochene Oberleitung zu benutzen. Ob nun der Draht erst auf den Schienen Kurzschluss bekommen hat, und hierdurch Flammenbögen entstanden sind, oder ob dies bereits auf dem Strassenbahnwagen selbst der Fall war, ist, im Grunde genommen, ganz gleichgültig. Jedenfalls sind die Passagiere durch die dabei auftretenden Lichterscheinungen in Schrecken versetzt worden, und hätte mancherlei Unglück infolgedessen entstehen können. Es wird ja auch schliesslich nicht ausbleiben, wie ich dies bereits gleichfalls vorausgesagt habe, dass gelegentlich ein gebrochener Oberleitungsdraht direkt auf vorübergehende Personen fallen wird; denn dass es diesmal nicht geschehen ist, war ja doch nur ein Zufall, und dann wird noch viel klarer zu Tage treten, welche grosse Gefahr für Leben und Gesundheit die Anlage von Oberleitungen mit sich bringt und welch grosse Verantwortlichkeit die Befürworter der Abschaffung des Accumulatorenbetriebes und der daraus hervorgegangenen teilweisen Verlängerung der Oberleitungen, gerade in den lebhaftesten Teilen der Stadt, auf sich genommen haben.

Jedenfalls infolge der vorzüglichen Ausführung der Oberleitungen durch die hiesige Union Elektricitätsgesellschaft sind bis jetzt verhältnismässig wenig Leitungsbrüche und Unglücksfälle vorgekommen, und dies war wohl die Veranlassung, dass man so leichten Herzens die Verlängerung der Oberleitungen genehmigt hat. Es liegt aber doch in der Natur der Sache, dass man auch selbst bei der besten Ausführung und sorgfältigsten Überwachung niemals dafür garantieren kann, dass an irgend einer frequenten Stelle nicht eines schönen Tages eine Oberleitung bricht, auf die zufällig darunter stehenden oder gehenden Personen fällt, sie momentan tötet oder höchst gefährlich verletzt.

Dass die Oberleitung auch sonst zu schweren Bedenken Veranlassung giebt, zeigt ein Unfall, der sich am 1. November nachts im Bezirk Favoriten zu Wien ereignete. Ein gerissener Telephondraht, der auf die Oberleitung der kürzlich dem Verkehr übergebenen elektrischen Trambahn fiel und auf die Strasse hinabhing, brachte vier Personen schwere Brandwunden und gefährliche Nervenerschütterungen, die bei einer vielleicht mit dem Tode endigen werden, bei.

Wie dieser Unglücksfall zeigt, lässt sich trotz aller Vorsicht und trotz aller Schutzmaassregeln, die ja dort jedenfalls ebenso in Gebrauch sind, wie bei uns, da dieselben Gesellschaften hier wie in Wien die Installationen ausgeführt haben, die Gefahr nicht mit absoluter Sicherheit beseitigen. Wer öfter gesehen hat, wie sich die gerissenen und herabgefallenen Telephonbronzedrähte zu ziemlich engen Ringen zusammenrollen und kräuseln, kann darüber nicht im Unklaren sein, dass unsere Schutzleisten auf den Oberleitungen oder die geerdeten, dicht über ihnen befindlichen Schutzdrähte mehr oder minder nur für das Auge und zur Beruhigung der Behörden vorhanden sind. Einen absoluten Schutz bilden sie thatsächlich nicht. Die geerdeten Schutzdrähte können eben nur dann wirken, wenn der mitgerissene Telephondraht auch thatsächlich Erdschluss bekommt und dies wird niemals der Fall sein bei geerdeten Schutzdrähten, die einige Jahre alt und durch Russ und Kohlenstaub beinahe isoliert sind. Es bildet dann mindestens die den Telephondraht berührende

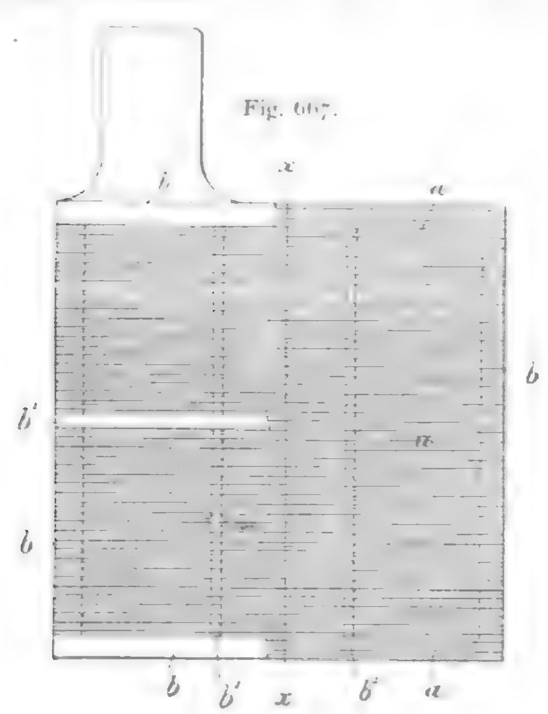
Digitized by Google

Person, falls der Draht durch seine Ringelung gleichfalls an der Oberleitung anliegt, einen Nebenschluss zu dem mangelhaften Erdschluss, und es sind die schwersten Nervenerschütterungen damit nicht beseitigt. Man kann auch alle Tage beobachten, wie die Schutzleisten stückweise oder in mehreren Metern sich von den Oberleitungen ablösen oder herabhängen, und es ist auch bei diesen Defekten die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass dergleichen Unglücksfälle eintreten.

In New York sind einige Personen, gelegentlich der Zerstörung von Gebäuden durch eine Explosion, von herabhängenden elektrischen Leitungen beim Berühren derselben dieser Tage getötet worden. — Die Oberleitungen müssen also beseitigt und nicht vermehrt werden.

Rundschau über Wissenschaft und Technik der galvanischen Elemente und Accumulatoren.

Verbesserungen an elektrischen Accumulatoren. Bei den aus Stäben von kleinem Querschnitt zusammengesetzten Planté-Platten mit Verstärkungsstücken von verhältnismässig grossem Querschnitt blättert das Bleisuperoxyd von den glatten Flächen des letzteren leicht ab und stellt, da die Stücke



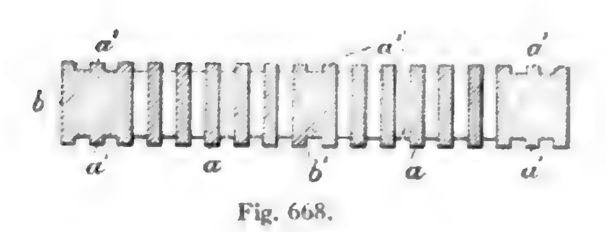


Fig. 668.

meist ziemlich gross sind, häufig Kurzschluss zwischen den Platten her. Um dies zu vermeiden, lässt Edward Cecil Hyder Travers Lugard die horizontalen Stäbe von kleinem Querschnitt die Verstärkungsstücke durchsetzen, so dass deren ebene Oberfläche unterbrochen wird und das Bleisuperoxyd einen Halt bekommt. Fig. 667 stellt einen Grundriss der Platte, Fig. 668 einen vergrösserten Querschnitt nach Linie *x-x* von Fig. 667 dar. Die horizontalen Stäbe *a* sind in ihrer ganzen Länge gleichmässig stark, die Verstärkungsstäbe $b\, b^1\, b^2$ breiter, aber senkrecht zur Plattenoberfläche von geringerer Dimension als die wagerechten Streifen *a*. In deren Verlängerung laufen Grate a^1 quer über die Verstärkungsstäbe *b*. (Engl. P. 22 143 vom 6. November 1899.)

Eine **Sammlerelektrode**, bei der die wirksame Masse zwischen übereinander liegenden Bleistreifen liegt, die rechtwinklig an einer Platte so befestigt sind, dass beim Zusammenbau zu einem Sammler die Streifenreihen ungleichnamiger Elekroden fingerartig ineinandergreifen, stellt Thomas Bengough ohne Lötstellen und ohne nennenswerte Verschiedenheiten in dem Metallgefüge her. Bleiplatten von entsprechender Gestalt werden an den Enden mit Einschnitten versehen, wodurch Streifen *R* (Fig. 669—671) entstehen, die rechtwinklig umgebogen und hierbei (Fig. 671) um 90° verdreht werden. In die zwischen den Streifen *R* vorhandenen Zwischenräume wird die wirksame Masse *M* (Fig. 669) gebracht. Das obere Ende der Platte *A* ist mit einem Ansatz *F* für die Polschraube *P* versehen. Jede Streifenreihe wird in bekannter Weise durch elastische Bänder *B* zusammengehalten, welche die Ausdehnung der wirksamen Masse gestatten und deren Zusammenziehung unterstützen. Der unterste Streifen jeder Reihe stützt sich auf einen Isolierstab *C*, dessen umgebogenes Ende den Fuss *G* bildet, während das andere Ende in dem Schlitz der Isolierstange *D* (Fig. 672) liegt, die die freien Enden der Streifen einer Reihe umgiebt und von den Streifen der benachbarten Elektrode isoliert. Elektroden A^2, A^3 von abnehmender Grösse werden in die Elektrode A^1 so gestellt, dass zwischen den Streifenreihen genügend Platz für die Streifen der ebenso zusammengestellten Elektroden *E* verbleibt (Fig. 669 und 670). Die Polstücke *F* werden zweckmässigerweise zusammengelötet und mit einer zentralen Durchbohrung versehen. *L* ist ein Lappen, der an dem Polstück der grössten Elekrode sitzt und um die Polstücke der kleineren gleichnamigen Elektroden umgebogen wird. *N* ist eine Nase, die unten an der grössten Elekrode sitzt und von unten

um die kleineren gleichnamigen Elektroden umgebogen wird. Dieser Ansatz *N* ist in Fig. 669 und 670

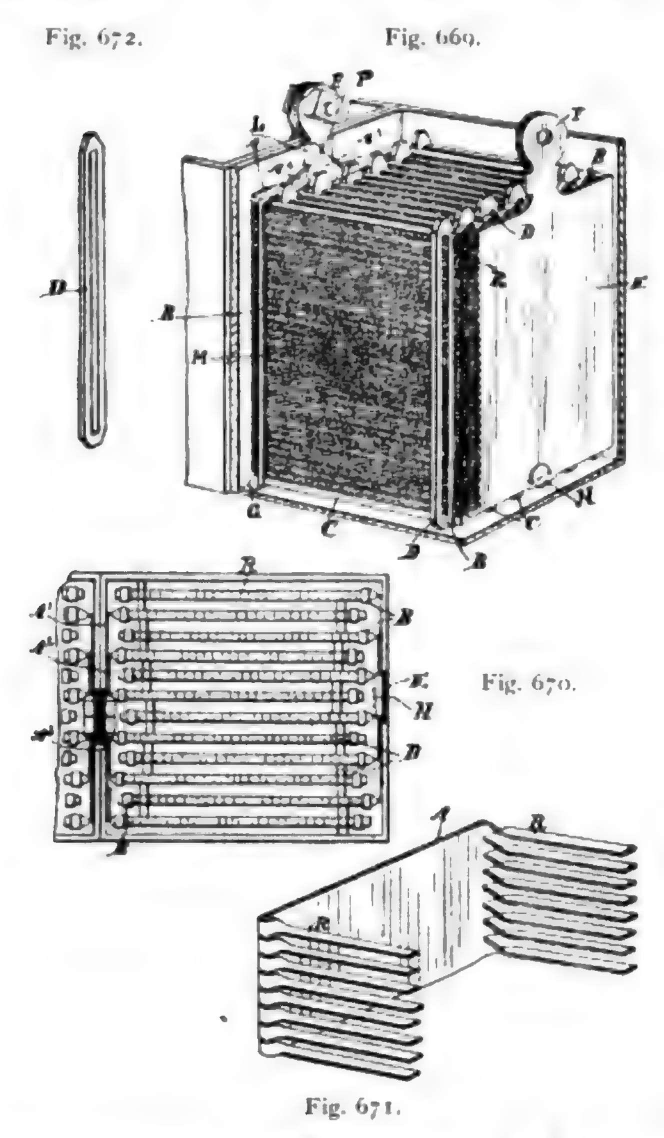


Fig. 672. Fig. 669. Fig. 670. Fig. 671.

an der negativen Elektrode ersichtlich. (D. P. 113725 vom 22. Juli 1899.)

Sekundärelement. Henry C. Porter will bei Faure-Platten den Angriff der Paste erleichtern, sie in der Elektrode festhalten und dem Elektrolyten freie Cirkulation verschaffen. Fig. 673 ist die perspektivische Ansicht einer vollständigen Elektrode, Fig. 674 ein Schnitt nach *a-a*, Fig. 675 nach *b-b*, Fig. 676 derselbe einer abgeänderten Form. Der Träger besteht aus parallelen Bleistäben *D*, die an entgegengesetzten Flächen zu jeder Seite der Elektrode V-förmig gestaltet und durch Streifen D^2 vereinigt sind. So werden lange Kanäle oder Taschen von der besonderen, in den Fig. 674 und 675 gezeigten Form zur Aufnahme der wirksamen Masse *A* gebildet. Diese wird also vertikal gehalten und dennoch in weitem Maasse der Einwirkung des Elektrolyten ausgesetzt vermöge der langen Zwischenräume *J* zwischen den Stäben *D*. Jenen entsprechend sind ausserdem in den horizontalen Verbindungsstreifen D^2 Löcher angebracht. (Amer. P. 658805 vom 27. Dez. 1898; übertragen auf Owen H. Fay.)

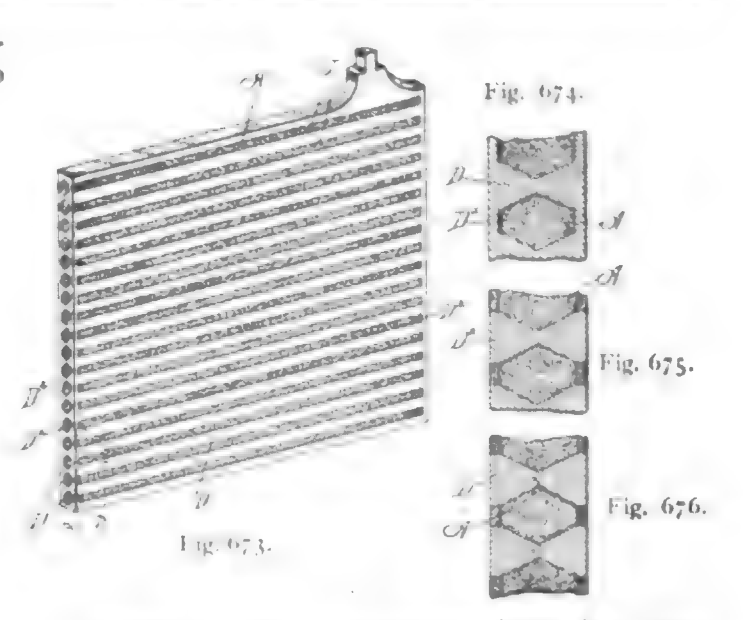


Fig. 673. Fig. 674. Fig. 675. Fig. 676.

Neuer elektrischer Accumulator für Fahrzeuge. System L. E. Lacroix. Nach Léonce Fabre wird Hartbleidraht auf 0,5 mm Dicke ausgezogen, decapiert, in eine leicht (bei 100—120°) schmelzbare Bleilegierung gebracht und dann durch ein Bleirohr gezogen. Durch die dabei eintretende Erhitzung schmilzt die äusserste Bleischicht und reisst eine sehr dünne Lage von Weichblei mit sich, die dann zu Superoxyd formiert wird. Diese doppellagigen Bleifäden werden oben und unten an Hartbleileisten gelötet. Eine der 9 Elektroden eines Accumulators von 120 A.-St. besteht aus 300 Bleifäden von 200 mm Länge, die zweckdienlich in 3 Reihen angeordnet sind. Das Ebonitgefäss hat oben beiderseitig einen Vorsprung mit Einbuchtungen, die abwechselnd verschieden tief sind. In die tieferen kommen die abgebogenen Enden der Träger, in die flacheren die geraden. Die geraden Enden der positiven Polelektroden können so an einer, die der negativen an der anderen Seite leicht durch je einen Steg verbunden werden, indem man in deren Löcher cylindrische Fortsätze der geraden Enden einführt und verlötet. In die oberhalb der abgebogenen Enden der Träger freigeblieben Stellen der Gefässerweiterung setzt man kleine Ebonitstücke ein, die ein Verschieben der Platten, Kurzschlüsse und sonstige Störungen verhüten. Zwischen die Platten kommen durchlöcherte Isolierwände aus Ebonit mit einigen Ausweitungen. Ein formierter 2 g schwerer Bleifaden kann sein 250faches Gewicht tragen. Die Elektroden, die eine gute Cirkulation der Säure zulassen, können sich ungehindert nach allen (?) Seiten ausdehnen. Die Sammler haben auf 1 kg Gesamtgewicht bis zu 25 A.-St. Kapazität, ohne dass die Lebensdauer die wirtschaftliche Verwertung des Accumulators ausschliesst. Der Deckel hat in seinem Umfange 4 mm hohe Leisten. Der so entstehende flache Trog verhindert ein Wegschleudern herausgespritzter Säure selbst bei den heftigsten Stössen. (Elektrotechn. Neuigk.-Anz. und maschinentechn. Rundsch. 1900, Bd. 3, S. 112.)

Wie teuer stellen sich die Elektroden? D. Schriftl.

Digitized by Google

Verbesserungen an elektrischen Accumulatoren. Eine bedeutende Vergrösserung der Aufspeicherungsfähigkeit oder der wirksamen Oberfläche wollen Jean Baptiste Relin und Charles Adolphe Rosier ohne Schwächung und unter Vermeidung des Werfens der Elektroden dadurch erreichen, dass sie diese aus einer grossen Zahl spiralförmig geflochtener Bleistreifen zusammensetzen. Zwei solcher, auf je einer Seite des vorteilhaft mit Querstab versehenen Rahmens, zeigt Fig. 677. In Fig. 678 werden die fertigen Einzelektroden veranschaulicht, bei denen die Spiralen innerhalb des Rahmens ihre Gestalt behalten haben,

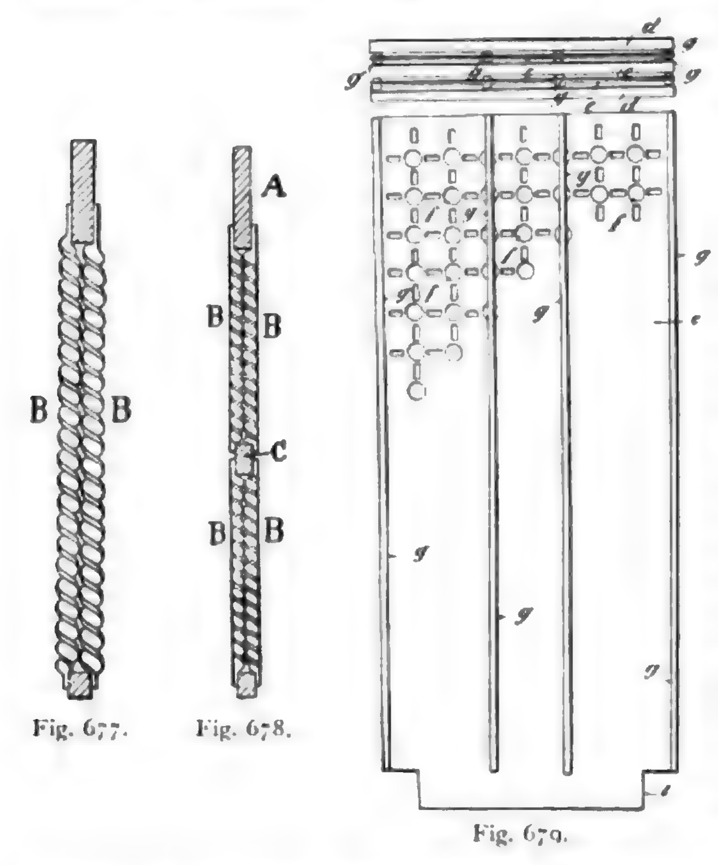


Fig. 677. Fig. 678. Fig. 679.

während die ausserhalb abgeflacht sind. Das obere Ende der Spiralen *B* wird am Rahmen *A* oder am Querstab *C* festgelötet, das untere Ende bleibt frei zur ungehinderten Ausdehnung. Vor dem zur Raumersparnis vorgenommenen Abflachen der formierten (positiven oder negativen) Spiralen werden sie mit einer harten körnigen Substanz, die nachher leicht entfernt werden kann (z. B. Kochsalz), bestreut, damit die Zwischenräume zwischen den Windungen erhalten bleiben. Die Teilelektroden können statt senkrecht auch wagerecht oder diagonal oder in irgend einer anderen Art angeordnet werden. Die Hälfte eines Streifens oder ein Teil aller kann auch in einer Richtung, die andere Hälfte oder der andere Teil in entgegengesetzter Richtung geflochten und die beiden Teile an verschiedenen Seiten des Rahmens angelötet werden. Die Streifen *B* können auch nach dem Flechten auf einen Cylinder aufgewickelt und nach dessen Entfernung mit einem ihrer Enden an den Rahmen *A* oder in ihrer Mitte an jede Seite des Querstücks angelötet und dann elektrolytisch behandelt werden. (Engl. P. 24297 vom 6. Dezember 1899, Patentschrift mit 5 Fig.; vgl. a. Franz. P. 292163; C. A. E. S. 06.)

Verbesserungen an elektrischen Accumulatoren. Anatole Perrin schiebt zwischen die positiven Platten *c* (Fig. 679, Aufsicht und Seitenansicht) und die negativen *d* Trennungsplatten *a* aus Celluloid o. ä. mit Löchern *f* und mit halbrunden Leisten *g* zu beiden Seiten. Unten ist jede Trennungsplatte mit Vorsprüngen *i* versehen, mit denen sie auf dem Boden des Troges steht. Die positiven Platten sind etwas schmaler als die negativen, damit sie sich bei der Formation ausdehnen können. Eine Anzahl positiver und negativer Elektroden wird durch Bänder zusammengehalten. (Engl. P. 24116 vom 4. Dezember 1899; Patentschrift mit 2 Figuren.)

Und was ist hieran neu? Die Schriftl.

Verbesserungen an Sammlern. Walter Osmond Rooper stellt Stege her, die schnelle Entfernung der Platten gestatten und giebt Mittel zur Vermeidung der Korrosion ihrer Teile an. Fig. 680 zeigt eine teilweise Seitenansicht einer Zelle mit der Verbesserung; Fig. 681 einen Grundriss des oberen Teils von Fig. 680; Fig. 682 eine teilweise Endansicht zweier benachbarter Zellen mit der Verbindung der Fahnen; Fig. 683 einen Schnitt mit den Mitteln zur Verhütung der Korrosion der Muttern; Fig. 684 einen senkrechten Schnitt zu 683. Die Fahne *A* der Platte *B* in der Zelle *E* wird mit einem Einschnitt *C* zur Aufnahme des Verbindungsstabes *D* versehen. Letzterer besteht beispielsweise aus Kupfer oder Messing, das mit Blei *F* bedeckt ist. Zwischen je zwei Plattenverbindern wird eine Bleischeibe *G* angebracht, die den Stab umfasst. Dieser hat an den Enden Schraubengewinde, auf denen Muttern *H* fest angezogen werden, um guten Kontakt zwischen den Verbindern und den Scheiben herzustellen. Der Strom wird an den Scheiben oder am Ende der Stäbe abgenommen. Diese müssen genügende Tensionsfestigkeit haben, können aber in einzelnen Fällen auch aus Eisen bestehen. Die Anordnung gewährt nicht nur die Möglichkeit, beim Arbeiten der Zelle eine Platte leicht und gefahrlos entfernen zu können, sondern erleichtert auch das Aufpacken der Platten; man braucht nur ein Blatt Papier oder anderen geeigneten Stoff dazwischen zu legen. Die Scheiben *G* können auch fest mit den Verbindungsarmen oder Fahnen *A* vereinigt werden. Letztere können statt der Kerben *C* auch Löcher erhalten. Um Korrosion der Mutter *H* durch die Säurenebel zu verhüten, erhält sie einen Deckel *K* aus Blei oder anderem unangreifbaren Material. Der Deckel *K* kann mit Flügeln oder Daumen *I* versehen werden, durch die er und die Mutter gedreht werden können. Zu demselben Zweck kann auch die Aussenseite des Deckels vielkantig gestaltet werden. So geschützte Muttern können auch zur Verbindung irgend welcher andern Teile von Sekundär- oder andern Elementen dienen. (Engl. P. 13816 vom 1. August 1900.)

Digitized by Google

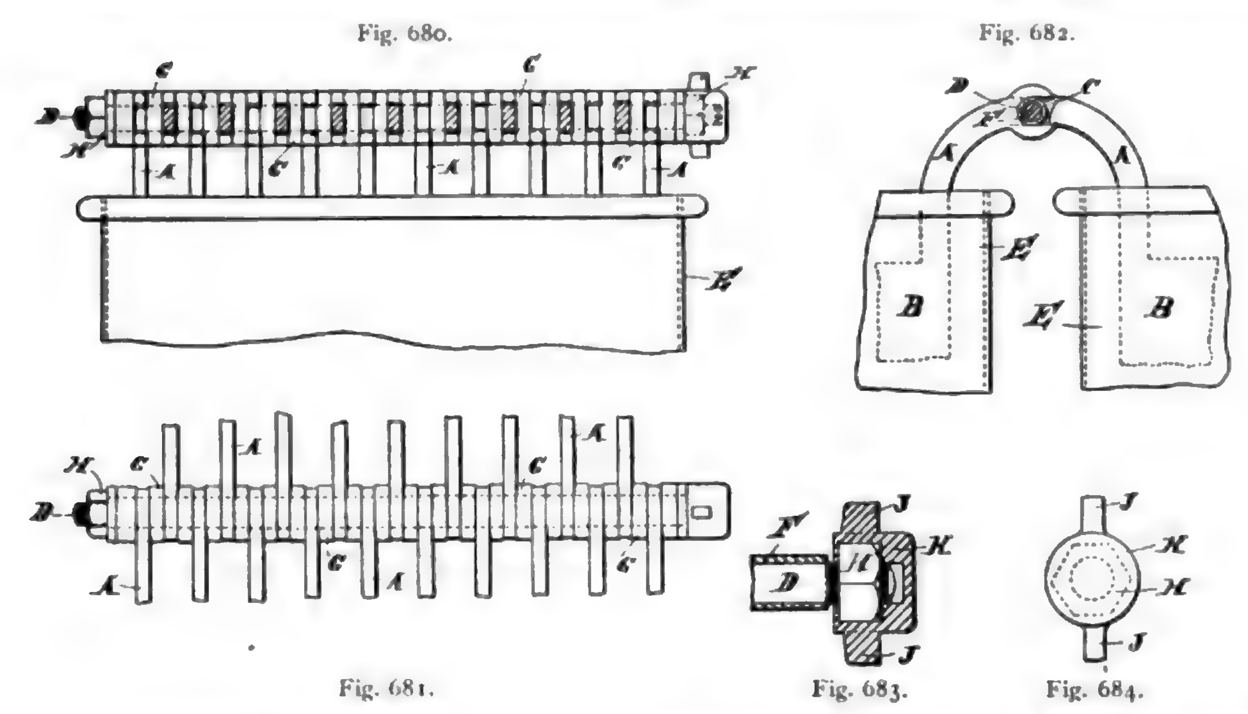


Fig. 680. Fig. 681. Fig. 682. Fig. 683. Fig. 684.

Accumobilismus.

Einrichtung zum Vermeiden falscher Verbindungen beim Einsetzen der Kästen, beim Laden und beim Schalten der Batterien elektrischer Motorfahrzeuge mit Sammelbetrieb; von Pope Manufacturing Company. In beistehenden Figuren zeigen Fig. 685 und 686 eines der Sammlergehäuse mit zwei Zellen in Seitenansicht und Grundriss; Fig. 687 zeigt einen Teil im Schnitt nach *A-A* in Fig. 686; Fig. 688 und 689 veranschaulichen die Batterie mit ihren Verbindungen im Grundriss und in der Vorderansicht. Jede Batterie der Accumulatorenanlage des Fahrzeugs besteht im angenommenen Falle aus vier Kästen *i*, Fig. 688, in denen die Zellen *k* untergebracht sind. An diesen Kästen ist je eine positive und eine negative Stromschlussplatte *l* bezw. *m* angebracht. Die erstere dieser Platten *l* ist durch das Leitungsstück *p* mit der Leitungsplatte *q* in Verbindung, die sich an das entsprechende Element der ersten Zelle anschliesst, während die letztere *m* durch die Leitungsstücke *s* und *t* mit der Leitungsplatte *u* des betreffenden Elementes der letzten Zelle verbunden ist. Hierbei ist behufs Sicherung gegen Kurzschluss der Leiter *t* in bekannter Weise in die Kastenwand eingelassen (Fig. 687), und die Platten *q* und *u* sind durch Schutzösen *r* überbrückt. Die Verbindung der Kästen mit der Steuerung wird durch die Drähte *n* und *o* bewirkt, für die an den Platten *l* und *m* passende Anschlussstellen vorgesehen sind. Die Anordnung ist so getroffen, dass diese Drähte von verschiedener Länge sind (Fig. 688 und 689). Hierbei ist jeder Draht gerade so lang, dass er eben noch bis an die betreffende Anschlussstelle hinreicht, wodurch es unmöglich ist, mit dem kürzeren Draht nach der Anschlussstelle der für den längeren Draht dienenden Stromschlussplatte hin zu gelangen. Die Erreichung des durch diese Anordnung angestrebten Zweckes wird noch dadurch unterstützt, dass

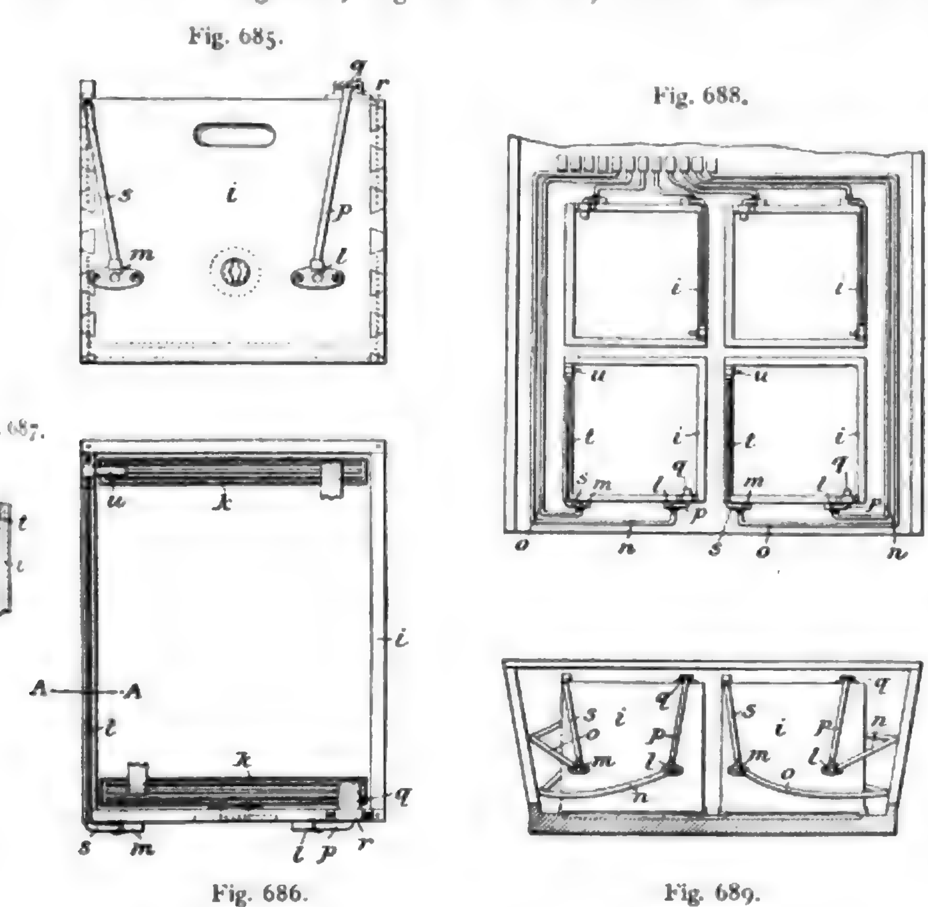


Fig. 685. Fig. 686. Fig. 687. Fig. 688. Fig. 689.

die Platten *l* und *m* in Bezug auf die senkrechte Mittelebene des Kastens unsymmetrisch stehen, indem die Platte *l* dieser Ebene näher ist als die Platte *m*. Der Anschluss der Drähte bezw. Kabel *n* und *o* an die Platten wird zweckmässigerweise durch sogenannte Steckkontakte in Form von Stöpseln oder Zapfen bewirkt, für die in den Platten entsprechende Sitze vorgesehen sind. Diese haben in bekannter Weise verschiedenen Durchmesser und demgemäss die Stöpsel oder Zapfen verschiedene Dicke, so dass es auch hierdurch unmöglich ist, falsche Verbindungen herzustellen. Das gleiche Mittel zur Verhütung falscher Verbindungen durch Verschiedenheit in der Länge der bezüglichen Drähte bezw. Kabel kann auch für die Leitungen nach dem Betriebsmotor, für die Anschlussleitung an die die Sammler ladende Maschine u. s. w. angewendet werden. (D. P. 113 709 vom 28. März 1899; Klasse 20 l.)

Das elektrische Automobil vom geschäftlichen Standpunkte. In seiner zweiten[1]) Mitteilung beschreibt Robert A. Fliess zunächst eine Fahrt mit dem Wagen A in 10 bis 13 cm hohem Schnee an vielen Orten, wozu das schlechteste Makadam und sehr hügeliges Gelände kamen. Es wurden 21,5 km in 1 St. 37 Min. mit 13,3 km/St. mittlerer Geschwindigkeit zurückgelegt. Dabei wurden 2595,2 W.-St. verbraucht, oder im Mittel 310 W.-St. auf 1 Wagen-km und 183 W.-St. auf 1 t-km. Die E. M. K. fiel von 96 V. im Anfang auf 89 V. am Schluss der Fahrt, die Klemmenspannung von 91 auf 86,5 V. Auf einer 11 km langen, grösstenteils hügeligen Strecke mit Steigungen bis 4 % betrug der Kraftverbrauch 188,9 W.-St. bei 14,2 km/St. mittlerer Geschwindigkeit. Wurde Fahrzeug A von einem wenig erfahrenen Führer bedient, so wurden 5 km in 26 Min. 25 Sek. mit einer mittleren Geschwindigkeit von 11,3 km/St. zurückgelegt, wobei 553,6 W.-St. verbraucht wurden, d. h. 286,7 auf 1 Wagen-km und 166,2 auf 1 t-km. Auf einer besonders belebten Teilstrecke von 2,5 km wurde auf der Hinfahrt nur 10 km/St., auf der Rückfahrt 13 km/St. mittlere Geschwindigkeit erreicht bei einem Kraftverbrauche von 148,5 bezw. 184 W.-St. auf 1 t-km. Dagegen kam ein erfahrener Führer auf 17,5 bezw. 14 km/St. mittlerer Geschwindigkeit bei einem Kraftverbrauche von 121,6 bezw. 131,2 W.-St. auf 1 t-km. Zu der Ungeschicklichkeit des Führers kam hinzu, dass er zuweilen bremste, ohne den Strom abzustellen, und er beides öfter als notwendig that. An 14%iger Steigung wurde nachgewiesen, dass die Bremsfrage genügend gelöst ist, und elektrische Fahrzeuge die gewöhnlich vorkommenden Hügel gut überwinden können. — Die zuerst erwähnten, mit schweren Fahrzeugen erhaltenen Resultate lassen sich auch auf leichte übertragen. Ein solcher Luxuswagen (D), der unbesetzt 536 kg, besetzt 676,2 kg wog, verbrauchte zu 5,3 km Fahrt bei 15,5 km/St. mittlerer Geschwindigkeit 101,3 W.-St. auf 1 Wagen-km und 137,8 W.-St. auf 1 t-km. Das Pflaster war feuchter und schlüpfriger Asphalt. Auf trockenem derselben Strecke hatten die Fahrzeuge A, B und C 131,4, 111,7 und 133 W.-St. auf 1 t-km bei 15,7, 18,1 und 16,2 km/St. Geschwindigkeit gebraucht. Während eines Regensturmes, bei dem das Verdeck offen war und gegen den Wind gefahren wurde, verbrauchte Wagen D auf 3,8 km Fahrt bei 10,9 km/St. mittlerer Geschwindigkeit 117,7 W.-St. auf 1 Wagen-km und 160,1 W.-St. auf 1 t-km. — Von den Batterien kann man im praktischen Durchschnitt 70 % Nutzeffekt erwarten, wenn sie mit genügender Sorgfalt behandelt und nicht oft während der Fahrt unter 1,75 V. Klemmenspannung an 1 Zelle entladen werden. Aus Fig. 656 auf S. 371 des C. A. E. scheint hervorzugehen, dass ein leichter Geschäftswagen wenigstens 35,2 km mit mittlerer Ladung zurücklegen kann, ehe die Klemmenspannung auf 1,75 V. fällt. Dies ist indessen nur bei regelmässigem Dienst möglich, wenn die Batterie in ordentlichem Zustande erhalten wird, und man auf sie grosse Aufmerksamkeit verwendet. Sonst wird Kilometerzahl und Geschwindigkeit stark herabgedrückt und die nutzbare Lebensdauer der Batterie verkürzt. Dies zeigen die Kurven in Fig. 690 sehr klar, die

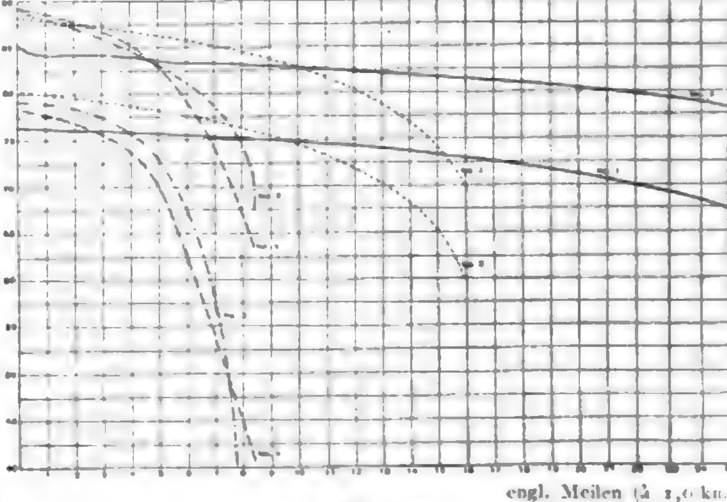


Fig. 690.

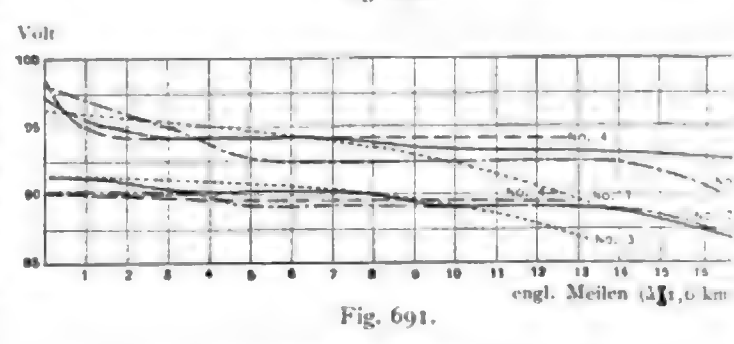


Fig. 691.

E. M. K. und Klemmenspannung derselben Art von Batterien für 3 verschiedene Fahrzeuge geben. Bei den Kurven 1 ist die Klemmenspannung nach 35 km (22 engl. Meilen) noch über 1,75 V. an 1 Zelle. Bei den Kurven 2 betrug die Geschwindigkeit 15 km/St. über hügeliges Gelände bei nicht so gutem Zustande der Batterie wie in 1. Die Spannung war am Schluss der Fahrt auf 1,5 V., die E. M. K. auf 1,75 V. an 1 Zelle gefallen. Die Kurven 3 zeigen die Ergebnisse einer Probe an einem Fahrzeug, dessen Batterie einige Zeit unbenutzt und nicht genügend beaufsichtigt gestanden hatte. Schon nach 11,2 km war die Spannung auf 1 V. an 1 Zelle gefallen. Von derselben Batterie nach gehöriger Aufladung rühren die Kurven 4 her. Der Versuch wurde unter ungünstigen Witterungsverhältnissen vorgenommen. Wurde die Batterie nach der 13,6 km-Fahrt 4 St. unter Ladung gehalten und dann

[1]) Erste siehe C. A. E. S. 370.

Digitized by Google

völlig geladen, so betrug ihr Nutzeffekt nur etwas über 23,7 %. Ladet man die Batterie sobald als möglich nach jeder Fahrt und ladet sie, ob sie nun benutzt wurde oder nicht, jeden Tag oder alle zwei Tage etwas auf, so wird man derartig schlechte Ergebnisse wie in den Kurven 3 und 4 nicht erhalten. Die Kurven in Fig. 691 geben die Resultate bei tadellosen und gut gewarteten Batterien in Fahrzeug A unter verschiedenen Bedingungen. Die Kurven 1 wurden bei der auf S. 371 des C. A. E. beschriebenen Fahrt mit dem beladenen Wagen erhalten; Kurven 2 unter ähnlichen Bedingungen, die Kurven 3 bei der Fahrt bei Schneewetter (s. oben), die Kurven 4 bei der auf S. 371 des C. A. E. erwähnten Prüfung mit Pneumatiks. — Die nachstehende Tabelle giebt eine Übersicht über die Ergebnisse von 12 Versuchen, die unter verschiedenen Bedingungen in demselben Gelände mit vier verschiedenen Fahrzeugen ausgeführt wurden:

Zurückgelegte Entfernung km	Geschwindigkeit km/St.	Verbrauchte Watt-Stunden	W.-St. auf 1 Wagen-km	W.-St. auf 1 t-km	Gesamtgewicht kg	Fahrzeit
4,19	16,22	494,4	301,9	133,0	2082	15,5
4,27	17,09	489,6	293,4	129,6	2082	15
4,11	15,10	414,4	258,0	128,5	1847	16,25
4,17	17,89	396,8	243,3	131,0	1708	14
4,23	18,00	342,4	207,7	111,7	1708	14
4,20	16,83	336	204,4	110,1	1708	15
4,08	17,28	356,8	226,5	133,6	1559	14
4,06	15,73	353,6	222,8	131,4	1559	15,5
4,08	16,51	339,2	212,8	125,5	1559	14,8
4,08	17,49	328	205,8	121,4	1559	14
4,09	16,38	384	240,0	143,1	1543	15
5,29	15,49	209,6	101,3	137,8	676	20,5

Demnach scheint es, dass leichte Geschäftswagen in Manhattan mit einer Ladung mindestens 35 km bei einer mittleren Geschwindigkeit von wenigstens 13,6 km/St. unter gewöhnlichen Bedingungen mit der Durchschnittsbelastung zurücklegen können. Dabei wird der Kraftverbrauch selten 184 W.-St. auf 1 t-km übersteigen, und der Nutzeffekt der Batterie nicht oft unter 70 % herabgehen, wenn die Klemmenspannung an 1 Zelle nicht oft unter 1,75 V. fällt. Dies gilt für Wagen mit Vollgummireifen. (Electr. World a. Engin. 1900, Bd. 36, S. 563.)

Nimmt man an, dass ein leichter Geschäftswagen mit zwei Pferden 275 kg Nutzlast mit sich führt und durchschnittlich am Tage 53 km zurücklegt, so kostet 1 t-km 39,41 Pf., 1 Wagen-km 37,44 Pf., 1 abgeliefertes kg 0,271 Pf., 1 kg Gesamtlieferung bei drei Bestellungen à 275 kg am Tage 2,389 Pf. Dagegen braucht das elektrische Fahrzeug A an Stromkosten, wenn sich 1 Kw.-St. auf 21 Pf. stellt, 2,156 Pf. auf 1 Wagen-km, 3,945 Pf. auf 1 t-km oder 130,21 Pf. für die Tagesfahrt gegen 173,25 Pf. an Futter und Streu für zwei Pferde. Diese Ersparnis von 25 % beim Accumobil bleibt aber nicht bestehen, wenn man Abnutzung und Reparaturen in Betracht zieht. Dann stellen sich die Kosten in Pfennigen folgendermaassen (vgl. Tabelle).

Die Tabelle giebt keine absoluten, sondern nur vergleichsweise Werte, da die Werte, die für beide Systeme gemeinsam sind, nicht in Rechnung gezogen wurden.

Nimmt man statt der Nutzlast eine Besetzung mit fünf Personen an, so geht aus den Untersuchungen hervor, dass eine elektrische Omnibuslinie sich in Manhattan rentieren

Gegenstand	Für das Accumobil: wenn 1 Kw.-St. 21 Pf. kostet und an 1 Tage 53 km zurückgelegt werden	Für das Accumobil: wenn 1 Kw.-St. 12,6 Pf. kostet und an 1 Tage 53 km zurückgelegt werden	Für Pferdebetrieb, wenn an 1 Tage 53 km zurückgelegt werden
1 Wagen-km	38,750	37,427	37,460
1 t-km	21,422	20,451	39,428
1 kg auf 1 km	0,281	0,271	0,271
1 kg Gesamttageslieferung	2,471	2,387	2,388
Bei 45 km Tagesfahrt.			
1 Wagen-km	45,252	43,727	50,804
1 t-km	25,785	24,919	43,817
1 kg auf 1 km	0,656	0,634	0,634
1 kg Gesamttageslieferung	4,933	4,767	4,777
Bei 70 km Tagesfahrt.			
1 Wagen-km	38,197	36,833	—
1 t-km	20,181	19,461	—
1 kg auf 1 km	0,277	0,266	—
1 kg Gesamttageslieferung	3,210	3,096	—

müsste. Für privaten Geschäftsgebrauch erscheint das Accumobil als das ideale Fahrzeug, zumal wenn bei steigender Benutzung mehrere Ladestationen in der Stadt eingerichtet sein werden. (Electr. World a. Engin. 1900, Bd. 36, S. 599, 632, 635.)

Warum die Räder eines elektrischen Wagens gleiten; von Eugene C. Parham. (American Electrician; The Electr. Rev., London 1900, Bd. 47, S. 652.)

Militärische Automobilen behandelt ein Artikel in The Horseless Age 1900, Bd. 7, Nr. 2, S. 10.

Ein **20 t-Elektromobil** gebraucht die Raffinerie Say in Paris zum Transport und zur Ablieferung von raffiniertem Zucker. Das 5,5 m lange und 2,3 m breite Fahrzeug wiegt unbeladen 11 t und trägt gewöhnlich 9 t Last, kann aber auch mit 17 t beladen werden. Die Geschwindigkeit steigt bis 12 km/St. Die beiden an der Hinterachse hängenden Motore können in Serie und parallel mit verschiedenen Kombinationen der Batterie geschaltet werden. Diese hat 80 Phönix-Zellen mit einer für 40 km ausreichenden Kapacität. Die Lenkung erfolgt durch zwei auf die Vorderräder wirkende Elektromotore und einen Handschalter. Ein Mann soll das grosse Fahrzeug unter allen Umständen führen können. Die Firma will 10 weitere derartige Wagen bestellen. (Electr. Rev., New York 1900, Bd. 37, S. 369.)

Ein **leichtes elektrisches Runabout** hat Walter Baker, Cleveland, hergestellt. Es wiegt vollständig 230 kg, die 10zellige Batterie mit 45 A.-St. Kapacität 85,5 kg. Der am Wagenkörper aufgehängte Motor hat 3/4 e. Mit einer Ladung sind schon 48 km gemacht worden; 32 km gelten als Durchschnitt. (Electr. Rev., New York 1900, Bd. 37, S. 387.)

Das **elektrische Stanhope** von E. C. Stearns & Co., Syracuse, N. Y., wiegt mit zwei Personen 1000 kg. Die 415 kg schwere Batterie besteht aus 44 Zellen und hat 60 A.-St. Kapacität. (The Horseless Age 1900, Bd. 7, Nr. 3, S. 14.)

Ein **elektrisches Spinnen-Stanhope** von Strong & Rogers, Cleveland, O., soll mit einmaliger Ladung seiner 40 Zellen, die in 45 Min. wieder geladen werden können, 64 km zurücklegen, d. h. 5—26 km in 1 St. Die Batterie hat 82% Nutzeffekt und giebt 2—2½ e. an Energie. (Electr. Rev. 1900, Bd. 37, S. 415.)

Berichte über Ausstellungen.

Über die **Accumulatoren Fulmen und Blot** brachten wir bereits auf S. 99 des C. A. E. Mitteilungen. Von einigen Typen, die in Paris ausgestellt waren, giebt J. Reyval die Konstanten. Von den Fulmen-Accumulatoren ist die Type B für elektrische Wagen bestimmt, während die Typen A und T dem Kleingebrauch (Wagenbeleuchtung, Chirurgie, Laboratorium usw.) dienen.

		Reihe B	Reihe A	Reihe T
Type		B 27	A 13	T 13
Plattenzahl		13+, 14—	6+, 7—	6+, 7—
Aussenmaasse des Gefässes in mm	Länge	226	116	110
	Breite	113	105	85
	Höhe	250	150	165
Gesamthöhe in mm		285	200	220
Gesamtgewicht einer vollständigen Zelle in kg		16,7	4,4	4,2
Kapacitäten in A.-St. bei Entladungen von	20 St.	—	66	60
	8 „	220	54	51
	4 „	187	45	42
	2 „	174	—	—

Die Blot-Accumulatoren zeigen folgende Konstanten:

		Reihe A	Reihe B	Reihe C	Reihe D
Nr. der Zelle		4	8	18	25
Zahl und Art der Platten		9 ¼ U	9—U	21—2 U	17—5 U
Natur des Gefässes		Glas	Glas	verbleites Holz	verbleites Holz
Aussenmaasse in mm	Länge	280	280	725	615
	Breite	220	350	570	600
	Höhe	440	420	530	1200
Gewicht einer Zelle in kg	Platten	15,3	30,6	128,1	306
	Säure 26° B.	14,9	26,3	130	332
	gesamt	39,2	69,6	322,2	718
Kapacitäten in A.-St. bei Entladungen von	10 St.	112	224	1120	2240
	8 „	109	218	1090	2180
	5 „	100	200	1000	2000
	3 „	84	168	840	1680
	1 „	45	90	450	900
	0,5 „	28	56	280	560
Ladestrom in Amp.		12,3	24,6	123,2	246

In den Reihen A und B sind die Platten mit Nasen an zwei kleinen Glasplatten aufgehängt, die von zwei Bleirahmen auf den Rändern des Gefässes getragen werden. In den Reihen C und D stützen sich die Platten mit Nasen auf Glasplatten, die leicht geneigt sind und unten in Rinnen von Bleileisten ruhen, die auf dem Boden des Gefässes liegen.

Die Accumulatoren Blot-Fulmen werden für Fahrzwecke benutzt, wo eine kleinere Kapacität als die der Fulmen-Sammler genügt, die grössere Lebensdauer aber eine wichtige Rolle spielt. Die Zellen haben positive Blot- und negative Fulmen-Platten. Die hauptsächlichsten Charakteristika einer solchen Zelle sind:

Type		C 15
Plattenzahl		7+, 8—
Aussenmaasse des Gefässes in mm	Länge	171
	Breite	137
	Höhe	280
Gesamthöhe in mm		320
Gesamtgewicht einer vollständigen Zelle in kg		17,7
Kapacitäten in A.-St. bei Entladungen von	8 St.	168
	4 „	154
	2 „	126

(L'Eclairage électrique 1900, Bd. 25, S. 141.)

Neue Bücher.

Fitzgerald, D. G.: The Lead Storage Battery, London, Biggs & Co.

Verschiedene Mitteilungen.

Ein neues Elementen-Salz, das nicht die Nachteile des Salmiaks haben soll, wird von der American Battery Compound Company, Chicago, in den Handel gebracht und in Electr. Rev., New York 1900, Bd. 37, S. 380 reklamehaft angepriesen.

Neues Verfahren zum Giessen von Accumulatorplatten; von Léon Champagne. Der Giesskern wird aus Kreide gemacht, die nachher durch Salzsäure weggelöst wird. (L'Electricien 1900, 2. Ser., Bd. 20, S. 272.) Alt! D. Schriftl.

Die **Sammler-Elektrode**, auf die Roderick Mac Rae und Hector Campbell Mac Rae das Engl. P. 13095 vom 20. Juli 1900 erhalten haben, wurde von uns nach Amer. P. 647752 bis 647754 bereits C.A.E. S. 220 besprochen.

Der **Gasaccumulator** von Commelin und Viau, den A. Bainville in L'Electricien 1900, 2. Ser., Bd. 20, S. 282 beschreibt, wurde bereits C.A.E. S. 321 besprochen.

Umschaltungen für Maschinen und Accumulatoren. Eine Schaltung für 4 Dynamos und 2 Batterien, die bei Defekt einer Arbeitseinheit ihren Ersatz durch irgend eine andere erlaubt, und die von Schumanns Elektricitätswerk in Leipzig-Plagwitz für die Maschinenfabrik und Eisengiesserei von Karl Krause in Leipzig ausgeführt ist, beschreibt K. Schindler. Es sind 24 Schaltungsweisen ausführbar. (Elektrotechn. Anz. 1900, Bd. 17, S. 2853.)

Berlin. An anderer Stelle in dieser Nummer besprechen wir eine Störung und einen Unglücksfall, der im Betriebe der Strassenbahn kürzlich durch Bruch der Oberleitung herbeigeführt wurde. Berlin scheint das zweifelhafte Vorrecht geniessen zu sollen, die bösen Erfahrungen, die anderwärts gemacht sind, erst gründlich noch einmal am eigenen Leibe durchkosten zu müssen, ehe es kuriert wird. Jedenfalls muss der Vorfall der städtischen Verkehrsdeputation eine Mahnung

Digitized by Google

sein, die umfassendsten Sicherheitsmaassregeln bei der Umänderung des elektrischen Strassenbahnbetriebes vorzuschreiben.

Buenos Aires. Die Benutzung elektrisch betriebener Geschäfts- und Luxus-Wagen nimmt sehr rasch zu. Der neu gegründete Automobilklub will zunächst im Umkreise von 100—120 km besondere Wege für leichte Motorfahrzeuge anlegen.

Bury St. Edmunds, Grossbrit. Die Elektricitätswerke, von denen The Electrical Engineer 1900, n. S., Bd. 26, S. 618 eine illustrierte Beschreibung bringt, haben 252 Zellen der Electrical Power Storage Co. mit 500 A.-St. Kapacität bei 10 stündiger Entladung.

New Haven, Conn. Die New Haven Electric Cab Co. will auf ihrer Orange Street-Linie neue leichtere elektrische Wagen von 6—8 e einstellen. Sie haben 26—29 km/St. Geschwindigkeit.

Paris. Der französische Automobilklub wird im Juni 1901 einen zweiten Wettbewerb für Accumulatoren, die für elektrische Fahrzeuge bestimmt sind, veranstalten.

Ulm. Im Anschluss an die elektrische Bahn sollen vom Stuttgarter Thor bis zum neuen Friedhof Accumobilwagen verkehren.

Geschäftliche und Handelsnachrichten.

Berlin. Der diesjährige Reingewinn der Allgemeinen Elektricitätsgesellschaft beträgt 10715220 Mk., d. h. etwa 1,4 Mill. mehr als im Vorjahre. Der Generalversammlung wird eine Dividende von 15% auf 47 Mill. und von $7\frac{1}{2}$% auf 13 Mill. Mk. vorgeschlagen werden.

— Die Berliner Elektricitätswerke erzielten einen Reingewinn von 2810341 (i. V. 2751287) Mk. Dividende 10%.

— Das Grundkapital der Motorfahrzeug- und Motorenfabrik Berlin A.-G. ist um 3 auf 5 Mill. Mark erhöht worden.

Hagen. Das Gleisnetz der Hagener Strassenbahn A.-G. hat jetzt eine Länge von 17,03 km. In dem am 30. Juni beendeten Geschäftsjahre wurden geleistet 782722 (i. V. 628636) Wagen-km. Die Einnahmen betrugen 276550 (i. V. 213242) Mk., die Entschädigung der Accumulatorenfabrik A.-G. für Benutzung der Bahn zu Versuchszwecken 49767 (i. V. 49854) Mk., zusammen 326317 (i. V. 264521) Mk. Dagegen betragen die Betriebsausgaben 281870 (i. V. 209531) Mk., Abschreibungen 27367 (i. V. 35846) Mk., Amortisation auf Geleise und Konzession 7780 (i. V. 7752) Mk. und Rücklage für den Erneuerungsfonds 9300 (i. V. 11391) Mk., zusammen 326317 Mk., so dass auch diesmal kein Reingewinn bleibt.

Hamburg. Erloschen die Firma v. d. Poppenburgs Elemente und Accumulatoren, Wilde & Co. in Liquidation.

Harwich, Grossbrit. Angebote auf eine Accumulatoren-Batterie werden zum 17. November verlangt.

Kendal, Grossbrit. Der Magistrat wünscht zum 25. November Angebote auf eine Accumulatoren-Batterie.

London. Aus dem Handelsregister gestrichen: Battery and Motor Co. Ltd.; Capsule Battery Co. Ltd.; Elieson Lamina Accumulator Co. Ltd.; London Electrical Carriage Co. Ltd.; London Electrical Coupé Co. Ltd.; London Electrical Van Co. Ltd.; Peerless Accumulator Syndicate Ltd.

New York. Neue amerikanische Firmen: The Union Automobile & Transportation Co., Williamsport, Pa., Kapital 500000 $.

Wien. Die Vereinigte Elektricitäts-A.-G. erzielte 438963 Kr. Reingewinn. Dividende 8%.

Patent-Listen.

Deutschland.

Anmeldungen.

Kl. 63c. V. 3834. Verbindung zwischen Wagenkasten und einem in denselben eingesetzten Accumulatorenkasten, welche beide unabhängig voneinander durch Federn unterstützt sind. „Vulkan", Automobilgesellschaft m. b. H., Berlin, Alexandrinenstr. 110. — 9. 3. 00.

Erteilungen.

Kl. 21b. 116456. Erregerflüssigkeit für Bleiaccumulatoren. P. Marino, Brüssel; Vertr.: Carl Pieper, Heinr. Springmann u. Th. Stort, Berlin, Hindersinstr. 3. — 21. 12. 98.

„ 21b. 116469. Verfahren zur Herstellung von Sammlerelektroden mit aus nicht leitendem Stoff bestehenden Masseträgern. A. Ricks, Berlin, Hafenpl. 3. — 20. 10. 99.

„ 21b. 116470. Herstellung von Elektrodenplatten mit aus nicht leitendem Stoff bestehenden Masseträgern; Zus. z. Pat. 116469. A. Ricks, Berlin, Hafenplatz 3. — 28. 11. 99.

„ 63c. 116550. Verbindung eines elektrisch betriebenen Motorwagens mit einem die Stromsammler und einen Teil des Motorgewichts aufnehmenden Anhängewagen. W. Zimmermann, Stettin, König Albertstrasse 2. — 14. 12. 99.

„ 21b. 116675. Verfahren zur Herstellung von Thermosäulen auf galvanischem Wege. B. Jonas, Berlin, Emdenerstr. 11. — 8. 12. 99.

Gebrauchsmuster-Eintragungen.

Kl. 21b. 142080. Accumulator mit in gehörigem Abstande verschraubten, auf Rohren mit elastischen Wandungen ruhenden Platten. Junghanns & Kolosche, Leipzig. — 29. 9. 00. — J. 3144.

„ 21b. 142092. Aus Eisen- oder Nickeldrahtnetz mit Nickeloxydbedeckung bestehende Sammlerkathode. Titus von Michalowski, Krakau; Vertr.: Casimir von Ossowsky, Berlin, Potsdamerstr. 3. — 4. 10. 00. — M. 10360.

„ 21b. 142152. Einschlaghülle für Sammlerelektroden, welche aus einem mit säurebeständigen Materialien getränkten Zellfasergewebe besteht und zur besseren Durchlässigkeit der Säure perforiert ist. Oskar Behrend, Frankfurt a. M., Unterlindau 67. — 20. 9. 00. — B. 15544.

„ 21b. 142423. Anschlusskappe mit direkt aus dem Boden derselben herausgestanzter Anschlussfahne. Helios Elek-

Digitized by Google

tricitäts-Aktiengesellschaft, Köln-Ehrenfeld. — 9. 10. 00. — H. 14677.

Änderungen in der Person des Inhabers.

Kl. 21. 108921. Verfahren zur Herstellung von Sammlerelektroden. Sächsische Accumulatorenwerke, Aktiengesellschaft, Dresden, Rosenstr. 107.

„ 49i. 114118. Maschine zur Herstellung von Metall-Elektrodenplatten mit nach der Mitte an Tiefe zunehmenden Einschnitten. — Sächsische Accumulatorenwerke, Aktiengesellschaft, Dresden, Rosenstr. 107.

England.

Anmeldungen.

18904. Verbesserungen an thermoelektrischen Batterien. West James Crawford und Thomas Battle Turley, London. — 23. 10. 00.

18975. Thermoelektrischer Generator. William Lloyd Wise, London (Erf. Merle J. Wightman, V. St. A.). — 23. 10. 00.

19072. Verbesserungen an elektrischen Accumulatoren. George James Gibbs, York. — 25. 10. 00.

19099. Eine verbesserte Elektrode für Elektricitäts-Accumulatoren. Jacob Myers, Ramen Hoorn, Holland. — 25. 10. 00.

19118. Verbesserungen an Sekundärelementen oder Accumulatoren. Peter Stiens, London. — 25. 10. 00.

Angenommene vollständige Beschreibungen.

1900:

16656. Elektrisch betriebene Motorfahrzeuge. Ryan.

Frankreich.

Zusammengestellt von l'Office Picard, 97 rue Saint-Lazare, Paris, und l'Office H. Josse, 17 Boulevard de la Madeleine, Paris.

301423. Vervollkommnetes System eines elektrischen Accumulators. De Bobinsky. — 19. 6. 00.

301466. Neues System eines Hochspannungsaccumulators. Société anonyme suisse des Accumulateurs Tribelhorn. — 21. 6. 00.

301513. Vervollkommnungen an elektrischen Accumulatoren. The Electrical Undertakings Ltd. — 22. 6. 00.

301522. Neuer Accumulator. Texier d'Arnoult. — 22. 6. 00.

301571. Vervollkommnungen an Sekundärelementen. Reuterdahl. — 23. 6. 00.

301601. Anordnung zum automatischen Anzeigen der Ladung und der Erschöpfung der Accumulatoren und ähnlicher Apparate. Hellmann. — 25. 6. 00.

288377. Zusatz zu dem Patent vom 1. Mai 1899 auf ein System von Elektrodenplatten für elektrische Accumulatoren. Accumulatoren- u. Elektricitätswerke A.-G. vorm. W. A. Boese & Co. — 23. 6. 00.

Italien.

129. 97. Vervollkommnungen an Bleielektroden für elektrische Accumulatoren. Gülcher, Charlottenburg. — 16. 7. 00. (Verlängerung um 9 Jahre.)

129. 188. Konstante elektrische Säule von grosser Leistung. Francken, Brüssel. — 22. 7. 00.

Russland.

Zusammengestellt v. Ingenieur C. v. Ossowski, Berlin, W. 8.

3856. Kupfer-Zinkelement mit Zuführung von Luft. H. de Rufz de Lavison, Paris.

3915. Thermo-elektrische Batterie. J. Kasakoff, Moskau.

3949. Accumulatorenelektrode. Ch. Alken & P. Mennessier, Brüssel.

3965. Elektrischer Accumulator. The Crowdus Accumulator Syndicate Ltd., London.

3985. Verfahren zur Herstellung einer sehr harten aktiven Masse aus Bleioxyden für elektrische Accumulatoren. Fiedler & Jäckel, Berlin.

4001. Röhrenaccumulator mit Cirkulation der aktiven Flüssigkeit. B. Rosing, St. Petersburg.

Schweden.

Zusammengestellt von Alfred J. Bryn, Ingenieur und Patentanwalt, Christiania.

Erteilung.

11562. Elektrisches Element. Société d'Etude des Piles Electriques, Frankreich. — 2. 10. 99.

Ungarn.

Zusammengestellt von Dr. Béla v. Bittó.

Erteilungen.

19619. Kohlenelektrode zu Elementen. Société d'Eclairage Electrique sans Moteur Société Anonyme, Brüssel. — 20. 3. 00.

19695. Luftdicht verschlossenes elektrisches Element. Peter Germain und R. Heurtey, Paris. — 22. 9. 99.

19713. Verfahrer zur Inbetriebhaltung von galvanischen Batterien mit zwei Flüssigkeiten. Jacob Hermann Dercum, Philadelphia. — 14. 5. 00.

19714. Verfahren zur Inbetriebhaltung von galvanischen Batterien mit zwei Flüssigkeiten, sowie zur Regenierung der Flüssigkeit. Jacob Hermann Dercum, Philadelphia. — 14. 5. 00.

19792. Verfahren zum Depolarisieren. Société des Piles Electriques, Paris. — 2. 6. 00.

Vereinigte Staaten von Amerika.

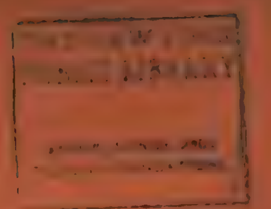
660138 u. 660139. Thermoelektrische Zelle. Ernest F. Yost und William H. Smith, New York, N. Y. — 28. 6. 00. (Ser.-Nr. 21902 u. 21903.)

660228. Platte oder Element für Sammler. Elmer A. Sperry, Cleveland, Ohio. — 26. 3. 00. (Ser.-Nr. 10197.)

660305. Thermosäule. Jesse Oliver, Memphis, Tenn. (übertragen auf Thomas B. Turley und West J. Crawford, ebenda). — 8. 2. 00. (Ser.-Nr. 4546.)

660375. Elektrisches Element. Frank K. Irving, Newark, N. J. (zur Hälfte übertragen auf Andrew G. Vogt, ebenda). — 19. 3. 00. (Ser.-Nr. 9193.)

Verantwortlicher Redakteur: Dr. Franz Peters in Westend-Berlin. — Verlag von Wilhelm Knapp in Halle a. S.
Druck der Buchdruckerei des Waisenhauses in Halle a. S.



Centralblatt

für

Accumulatoren- und Elementenkunde.

Organ für Wissenschaft und Technik,
mit besonderer Berücksichtigung des Accumobilismus.

Unter Mitwirkung hervorragender Fachgenossen
herausgegeben von
Dr. Franz Peters, Westend-Berlin.

Verlag von **Wilhelm Knapp** in **Halle** (Saale).

I. Jahrgang. | 1. Dezember 1900. | Nr. 23.

Das „Centralblatt für Accumulatoren- und Elementenkunde" erscheint monatlich zweimal und kostet vierteljährlich Mk. 5,— für Deutschland und Österreich-Ungarn, Mk. 5,50 für das Ausland. Bestellungen nehmen jede Buchhandlung, die Post (Post-Ztgs.-Kat. 1. Nachtrag Nr. [illegible]), sowie die Verlagsbuchhandlung von Wilhelm Knapp in Halle (Saale) entgegen. Inserate werden die dreigespaltene Zeile mit 30 Pfg. berechnet. Bei Wiederholungen tritt Ermässigung ein.

Beiträge werden an Herrn Dr. Franz Peters, Westend-Berlin, Platanen-Allee 7 erbeten und gut honoriert. Von Originalarbeiten werden, wenn andere Wünsche **auf den Manuskripten** oder **Korrekturbogen** nicht geäussert werden, den Herren Autoren 25 Sonderabdrücke zugestellt.

Inhalt des dreiundzwanzigsten Heftes.

	Seite
Über den Einbau von Traktionsaccumulatoren. (Fortsetzung.) Von Dr. Ernst Andreas	395
Über die Automobil-Ausstellung in Leipzig. Von Ingenieur Mayer	398
Rundschau über Wissenschaft und Technik der galvanischen Elemente und Accumulatoren	400
Accumobilismus	410
Berichte über Ausstellungen	411
Verschiedene Mitteilungen	412
Geschäftliche und Handelsnachrichten	412
Patent-Listen	413
Briefkasten	414

Neue Oberlausitzer Glashüttenwerke
Schweig & Co., Weisswasser O/L.

(27)

Specialität:

Accumulatoren-Kasten, -Röhren,
Batteriegläser,
Isolatoren, Glühlichtkolben.

Verlag von Wilh. Knapp in Halle a. S.

Theorie
Elektrolytischer Vorgänge
von **Dr. Friedr. Vogel,**
Herzogl. Braunschw. Professor an der Techn. Hochschule in Charlottenburg.
8°. VIII. 136 Seiten. Preis 5 Mk.

Gummi-Finger und -Fausthandschuhe
für chemische Fabriken etc. (10)
Paragummi-Fingerhandschuhe mit Stofffütterung
für elektrische Betriebe mit besonders hoher Spannung.
Waage & Pflüger, Leipzig.

Schweiz. Accumulatorenwerke Tribelhorn A.-G.

Bureaux in **Zürich:** Fraumünsterstr. 12.
Etablissement in **Olten:** Industriequartier.

Lieferung und Unterhaltung

Stationärer Accumulatoren

für Kraft- und Lichtabgabe

mit schneller und langsamer Entladung.

Microaccumulatoren für Telegraphie, Laboratorien etc.

Hauptsächlichste Vorteile

der Accumulatoren, Patent Tribelhorn:

75% Raumersparnis. — Keine Gestelle, keine Glasgefässe, kein Bruch. — Keine Löthstellen. — Kein Kurzschluss, weil Krümmen der Elektroden ausgeschlossen. — Leitungen auf Minimum beschränkt. — Zuverlässige Isolation von der Erde. — Unempfindlich gegen Überlastung. — Montage, Démontage und Unterhalt ausserordentlich einfach für jeden Arbeiter. — Lange Lebensdauer.

(37) **Prima Referenzen!**

Weitgehendste Garantie.

Verlag von **Wilhelm Knapp** in **Halle a. S.**

Telegraphie.

Der Betrieb

und die

Schaltungen

der

elektrisch. Telegraphen.

Unter Mitwirkung von mehreren Fachmännern bearbeitet von

Prof. Dr. Karl Eduard Zetzsche,

Kaiserl. Telegraphen-Ingenieur a. D.

Zugleich als II. Hälfte des III. Bandes des **Handbuches der elektr. Telegraphie.**

Mit 260 Abbild. im Texte und 4 Tafeln.

Preis 17 Mark.

Inhalt: Einführung. — I. Die telegraphischen Betriebs- und Schaltungsweisen im Allgemeinen. — II. Die Schaltungen für die einfache Telegraphie. — III. Die Einrichtungen und Schaltungen für die mehrfache Telegraphie. — IV. Die automatische Telegraphie. — V. Der Betrieb der elektrischen Telegraphen.

Für **Bleiasche,**

alte Accumulatorenbleiplatten,

Accumulatorenbleischlamm,

altes Kupferdraht und sonstige Metallabfälle und Metallrückstände

haben die beste Verwerthung

Oscar Baer & Co.,

(25) **Frankfurt a. M.**

Prima Braunstein

beste Qualität für Elemente

liefert billigst

ERNST STURM, Gera (Hzgth. Gotha).

Isolacit (D. R. M. Sch.)

isolirende säurebeständige tadellos bewährte

Anstrichmasse (38)

in schwarz und silbergrau.

Vergussmasse für Elemente.

Elementkästen aus Hartgummi

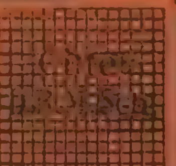
unter weitgehendster Garantie.

Isolirgitter (D. R. G. M.)

beste Plattenisolation,

Kurzschluss unmöglich,

trotzdem leichteste Beweglichkeit der Schwefelsäure.



Perforirte Platten, Gabeln, Rohre, Isolirhandschuhe und Teppiche.

Zahnradglätte vorzügl. bewährt.

Prima Referenzen.

Prospecte gratis und franco.

Baeumcher & Co., Dresden.

Warmbrunn, Quilitz & Co.

Glashüttenwerke

Berlin C. und Tschernitz i. L.

Schutzglocken aller Art

für elektr. Glühbirnen.

Glaskasten u. Glasröhren

für Accumulatoren.

Araeometerpipetten

zur

Bestimmung d. Stärke d. Säuren.

Centralblatt für Accumulatoren- und Elementenkunde.

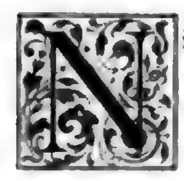
Organ für Wissenschaft und Technik, mit besonderer Berücksichtigung des Accumobilismus.

I. Jahrgang. 1. Dezember 1900. Nr. 23.

ÜBER DEN EINBAU VON TRAKTIONSACCUMULATOREN.

Von Dr. *Ernst Andreas.*

(Fortsetzung von S. 313.)



Nicht geringere Sorgfalt wie auf den festen Einbau der Accumulatorenplatten in die Kästen und auf die Konstruktion der Kästen selbst muss man auf eine unverrückbare Aufstellung der Kästen und eine feuersichere und säuredichte Auskleidung des Batterieraumes verwenden, wenn man Betriebsstörungen der Accumulatorenwagen vermeiden will. Beim Einbau der Accumulatorenkästen ist die Anwendung von Sägespänen oder Glasmehl durchaus zu verwerfen. Wie schon im ersten Teil dieses Aufsatzes erwähnt, treten in den Accumulatorenräumen ziemlich bedeutende Temperaturerhöhungen ein. Es ist ferner ein Verspritzen von Schwefelsäure, selbst bei guter Abdeckung der einzelnen Zellen, dennoch nicht beim Nachfüllen von Säure zu vermeiden. Diese überfliessende Säure wird von Sägespänen und Glaspulver aufgesaugt, wird aber auch ständig eine leitende Bodenverbindung unter den einzelnen Zellen bilden und, sofern das Material der Zellen aus Holz besteht, eine ständig zerstörende Einwirkung auf diese ausüben. Der Einbau der Accumulatorenkästen muss nach Möglichkeit in der Weise erfolgen, dass jeder einzelne Kasten frei dasteht, d. h. überall von Luft bestrichen werden kann. Andererseits muss der Kasten aber auch wiederum so eingebaut sein, dass er durch die Erschütterungen bei der Fahrt nicht aus seiner ursprünglichen Lage gebracht werden kann. Den Abstand des Kastenbodens von dem Boden des Accumulatorenraumes erzielt man nun dadurch, dass man entweder an den Böden der Kästen kleine Querleisten oder Nocken anbringt, oder auch dadurch, dass man die einzelnen Kästen auf Brücken aus Holz, Glas oder einem sonstigen anderen Material stellt. Die Anbringung von Nocken an den Böden der Kästen hat den Nachteil, dass bei ihrem Abbrechen der Kasten hinkt, oder dass, wenn man diese Querleisten z. B. aus Weichgummi macht, durch den dauernden Druck des Weichgummis auf die Bodenauskleidung die Leisten sehr häufig an der Bodenauskleidung festkleben bleiben, und man nachher den Kasten nicht herausbekommt. Auch sinken diese Erhöhungen an den Kastenböden bei einer Erwärmung sehr leicht in das Auskleidungsmaterial ein, so dass hierdurch wiederum der Kasten mit seiner gesamten Bodenfläche zur Auflage kommt. Aus diesem Grunde dürfte sich die Anwendung von Brücken mehr empfehlen. Zweckmässig versieht man diese Brücken, die gemäss der Bodenform des Batterieraumes eine doppeltkeilförmige Gestalt besitzen, an ihrer horizontalen Fläche mit einer ca. 3—4 mm starken Weichgummischicht, durch welche die Stösse auf den Boden des Hartgummikastens bedeutend abgemindert werden. Als Material empfiehlt sich jedenfalls bedeutend mehr als Glas- und Steingut die Anwendung von paraffiniertem Pitchpine-Holz. Es hat dieses sich selbst nach dreijährigem Betriebe durch die Einwirkungen der Säure als noch nicht angegriffen erwiesen.

Von allerwesentlichster Bedeutung für die Auskleidung der Batterieräume in elektrischen Wagen ist jedenfalls die Auswahl eines geeigneten Auskleidungsmaterials. Wenn man berücksichtigt, dass z. B. bei unseren Strassenbahnen meistens der eine Pol der Batterie an Erde liegt, so ist bei der 500 Volt betragenden Betriebsspannung eine conditio sine qua non die hohe Isolierfähigkeit des Auskleidungsmaterials. Des weiteren muss sich dieses in Hinsicht darauf, dass der Wagenkasten nicht ein starres Ganze bildet, sondern eine gewisse Elasticität besitzt und auf die Dauer unvermeidlichen Deformationen unterworfen ist, durch Elasticität auszeichnen, die in ziemlich bedeutenden Temparaturgrenzen stets erhalten bleiben muss. Eine weitere Forderung, die an das Auskleidungsmaterial gestellt werden muss, ist diejenige der Feuersicherheit, d. h. das Material darf, einmal entzündet, nicht von selbst weiter brennen oder schwelen, sondern die Flamme muss sofort von selbst wieder erlöschen. Eine weitere empfehlenswerte Eigenschaft ist die,

dass das Auskleidungsmaterial sich von Säure oder Wasser nicht benetzen lässt, sondern eine abstossende Wirkung auf diese beiden ausübt, so dass bei etwa überspritzender Säure die Flüssigkeit sofort in Tropfenform an den Wänden herabgleitet. Um diesen Ansprüchen zu genügen, hat man nun die verschiedenartigsten Materialien zur Auskleidung der Batterieräume benutzt, so u. a. Asbestpappen, die mit einem Isoliermaterial (wie Isolacit, Pech, etc.) getränkt waren, dann Glastafeln, lederharte Gummiplatten etc. Alle diese Materialien erwiesen sich aber auf die Dauer als nicht widerstandsfähig genug. An den Stellen, wo die einzelnen Platten zusammengesetzt waren, bildeten sich mit der Zeit stets Risse. Durch die Deformationen der Wagenkästen liessen die Platten ferner von der Holzunterlage los, und nun bildeten sich in den hierdurch entstehenden Kapillarräumen sofort Schwefelsäureadern, die über kurz oder lang eine Verbindung des Batterieraumes mit irgend einem zunächst liegenden Metallteil des Wagenkastens bezw. Untergestelles herstellten. Ist aber eine derartige Verbindung erst einmal geschaffen, so ist die Entstehung eines Brandes nur eine Frage meist ganz kurzer Zeit. Man schützt sich, wenn man Wagen mit derartigen Auskleidungen im Betrieb hat, am besten gegen die Feuersgefahr dadurch, dass man ständige Isolationsprüfungen vornimmt, dass man ferner die Anwendung von Metallteilen in der Nähe der Batterieräume, z. B. eiserne Winkel an den Kastenecken, tiefdurchgehende Schrauben etc., nach Möglichkeit vermeidet. Als bestes Auskleidungsmaterial dürfte die Anwendung von ca. $1^1/_2$ mm starkem Weichgummi zu betrachten sein, das man möglichst in derartigen Grössen zur Anwendung bringt, dass Zusammensetzungen nur an den beiden Enden des Wagenkastens in den Ecken entstehen. Diese Ecken sichert man ausserdem noch durch Überklebung mit einer zweiten aus einem Stück gebogenen Gummiecke. Die Montage dieser Auskleidung muss sehr sorgfältig vorgenommen werden. Am besten thut man, den roh aus dem Wagenbau kommenden Kasten, zu dem nur völlig getrocknetes Holz verwandt werden sollte, mit Isolacit bezw. Pech oder einem ähnlichen Material in allen seinen Fugen unter Benutzung der Stichflamme des Benzingebläses auszuspachteln. Nachdem dies geschehen, wäscht man die ganze Innenfläche des Kastens sorgfältig mit Benzin aus, desgleichen die Rückseite der hineinzubringenden Gummiauskleidung. Dann wird beides mit einer Paralösung in Benzin überstrichen und die Gummiplatte unter sorgfältiger Vermeidung der Bildung von Blasen fest an die Wandungen und den Boden des Kastens angedrückt. Die vier Ecken werden, wie schon oben erwähnt, durch aus einem Stück gebogene Platten nochmals besonders gesichert. Zweckmässig ist es nun, die so geschaffene Gummiauskleidung des Batterieraumes nochmals mit einem Überzug zu versehen, der der Gummiauskleidung völlig die rauhe Oberfläche nimmt und diese dadurch der benetzenden Wirkung wässriger Flüssigkeiten entzieht.

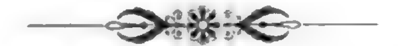
Da in den meisten Fällen sich die absolute Vermeidung von Metallteilen in der Nähe des Kastenbodens nicht wird durchführen lassen, so empfiehlt es sich, diesen vor der Anbringung der Gummiauskleidung noch in der Weise zu sichern, dass man nach dem Spachteln des Bodens diesen in seiner ganzen Ausdehnung mit einer Schicht Pech oder einem anderen Isoliermaterial, wie Isolacit etc., übergiesst und dann in diesem Überguss mit Löchern versehene ca. 5 bis 15 mm starke Pitch-Pine-Bretter, die mit dem Gebläse genügend heiss gemacht wurden, einpresst. Man muss diese Bretter deshalb anwenden, weil sonst durch die Dauer des Drucks und infolge der Erwärmung der Batterieräume die Accumulatorenkästen in die weich werdende Bodenschicht einsinken würden. Falls der Wagenkasten nicht schon im Bau einen sich nach der Mitte zu senkenden Boden erhalten hat, so ist man durch diese einzupressenden Bretter sehr leicht in der Lage, ihm eine derartige Senkung zu erteilen, sofern man den Querschnitt der Bretter keilförmig gestaltet. Diese Senkung des Bodenkastens hat den Zweck, etwa überlaufende Säure nach der Mitte und durch die in Abständen von ca. $^1/_2$ m angebrachten Porzellandüsen nach aussen abzuleiten. Der Einsetzung dieser Porzellandüsen muss ebenfalls die grösste Sorgfalt gewidmet werden. Die Bohrung, in die sie eingeführt werden, muss sorgfältig mit einem Harzmaterial dick ausgestrichen werden, in welches dann die heissgemachte Düse eingepresst wird. Die Gummiauskleidung muss über den oberen breiten Rand der Düse weggelegt werden, sodass nur eine der Düse entsprechende Öffnung in der Gummiauskleidung hergestellt wird. Auch die Form dieser Düsen bezw. der daran anschliessenden Ableitungsschläuche muss gewissen Bedingungen entsprechen. Es darf zwischen dem Endstück des Ableitungsschlauches und dem Innern des Batterieraumes keine ununterbrochen zusammenhängende

Oberflächenschicht von Schwefelsäure sich bilden können. Man erreicht dies am besten dadurch, dass man nach Art der Hochspannungsölisolatoren den unteren Rand der Porzellandüse nach inwendig aufkrempt. Bei Ausserachtlassung dieser Bedingung werden auch hier durch die Oberflächenleitung der Schwefelsäure bei Berührung des Ableitungsschlauches mit dem Wagengestell oder einem sonstigen an Erde liegenden Metallteil sehr leicht Brände hervorgerufen.

Als Verschluss der Batterieräume gegen das Wageninnere hat man ebenfalls bereits die verschiedensten Abdeckungsarten probiert. Gewöhnliche Holzdeckel, die im Innern mit einem schützenden Anstrich versehen waren, erwiesen sich sehr bald als unbrauchbar, da sie durch die Wärme und die Feuchtigkeit sehr schnell Deformationen erlitten. Die daraufhin versuchten dicken Glasplatten bis zu 15 mm Glasstärke haben, abgesehen von ihrem ungeheuren Gewicht, auch den Nachteil, dass sich mit ihnen schwer hantieren lässt, und sie auch trotz ihrer Stärke immer noch zerbrechlich bleiben. Namentlich geben die Erwärmungen im Innern der Accumulatorenräume oder eine durchschmelzende Verbindung zwischen zwei Zellen sehr leicht Veranlassung zum Springen der Platten. Die besten Erfolge erzielt man mit Glasdeckeln, die nach Art unserer gewöhnlichen Fensterflügel ausgeführt sind. Nur muss das Holz gut mit Paraffin imprägniert sein. Viel Sorgfalt muss auf eine gute Abdichtung gegen das Batterieinnere verwendet werden. Hier ist es wieder in erster Linie die Qualität des zur Anwendung gelangenden Gummis, wodurch eine gute Dichtung bedingt wird. Man hat graues Gummi in halbkreisförmigem Querschnitt, rundes Vollgummi von 12 mm Durchmesser mit einer Oeffnung von 2 mm versucht, ist wohl aber jetzt allgemein zur Schwarzgummiparaqualität übergegangen mit einem äusseren Durchmesser von 12 mm bei 3 mm Wandstärke. Die Glasdeckel werden so ausgeführt, dass beim Herunterklappen der Sitzbänke auf die Fensterrahmen ein gleichmässiger Druck ausgeübt wird, der nun das Gummi ringsherum fest anpresst. Hierdurch ist dem Austritt der Gase in das Wageninnere nach Möglichkeit vorgebeugt. Allein absolut pneumatisch abdichten wird man derartige Räume wohl nie können, da, wie schon mehrfach erwähnt, der Kasten eben kein starres Ganze bildet. Sorgfältige und sachgemässe Abgleichung der Ladungs- und Entladungsverhältnisse, die ein übermässiges Gasen der Accumulatoren verhindern, wird in Verbindung mit einer guten Ventilation stets das beste Mittel sein, um Belästigungen durch Säuredämpfe im Innern des Wagens zu vermeiden. Eine gute Ventilation der Batterieräume wird am besten dadurch gesichert, dass man erstmals den hier beschriebenen freien Einbau der Zellen vornimmt, sowie ferner dafür sorgt, dass oberhalb der Elemente mindestens 10 bis 12 cm Raum zum Abzug der Gase verbleiben. Es ist ferner darauf zu achten, dass die Ventilation des Accumulatorenraumes nicht durch Einpressen von frischer Luft, sondern durch Absaugen der Luft aus dem Batterieraume erzielt wird. Es sind genügend Schornsteinkonstruktionen am Markte, die eine derartige Saugwirkung ausüben, so dass eine besondere Beschreibung an dieser Stelle wohl nicht notwendig ist. Jedenfalls sind die bei den Dampfschiffen angewandten Windfänge, wie man sie häufig noch bei Accumulatorenwagen findet, für letztere durchaus ungeeignet. Der Ableitung der Luft aus dem Batterieraume selbst muss nun in erster Linie ein genügend grosser Querschnitt zur Verfügung stehen. Bei einem gewöhnlichen 20sitzigen Wagen kann man 55 mm lichte Öffnung der Ableitungsröhren an jedem Wagenende als genügend ansehen. Es muss darauf geachtet werden, dass das Rohr auf dem Wege vom Batterieraume zum Wagendache keine scharfen Biegungen oder Knickungen erleidet. Da man auch hier mit den ätzenden Wirkungen der Schwefelsäure zu rechnen hat, so wählt man am zweckmässigsten Gummi als Material für das Rohr. Um es gegen das Zusammenpressen durch die Holzverkleidung zu schützen, nimmt man am besten eine Einlage von Aluminiumdraht von ca. 2 mm Durchmesser in die Wandung des Rohres. Die Einführung des Rohres in den Batterieraum muss auf das sorgfältigste mit der Gummiauskleidung verbunden werden, da die Säuredämpfe sich im Innern des Rohres kondensieren und der Schwerkraft entsprechend nach unten abfliessen. Da das Rohr meist mit den Kabeln, die den Strom aus der Oberleitung herunterführen, zusammen in einen Kanal verlegt wird, muss die Isolationsfähigkeit des Gummis ebenfalls eine gute sein. Es muss ferner an der Stelle, an der der Schornsteinaufsatz mit dem Rohr verbunden ist, für eine gute Verbindung zwischen Schornsteinaufsatz und Rohr gesorgt sein. Es darf der Schornsteinaufsatz nicht über das Gummi gezogen werden, sondern muss in dasselbe hineinragen, da sonst die sich in dem Aufsatz kondensierende Säure am Äussern des Gummischlauches herablaufen, die Kabel zerstören und so wiederum zu Bränden Veranlassung geben würde.

Als Material für die Schornsteine muss Aluminium oder verbleites Eisenblech gewählt werden. Bewegliche Abzugshauben, wie man sie mitunter sieht, werden sich kaum auf die Dauer ihre Beweglichkeit erhalten können und dann ihren Zweck vollständig verfehlen.

(Fortsetzung folgt.)



ÜBER DIE AUTOMOBIL-AUSSTELLUNG IN LEIPZIG.

Von Ingenieur *Mayer*.

Zum dritten Male in diesem Jahre bietet sich Gelegenheit, über eine Automobil-Ausstellung berichten zu können, und zwar ist es diesmal die alte Handels- und Industriestadt Leipzig, die es sich nicht nehmen liess, der jungen, neu aufblühenden Branche des Accumobilismus den Markt zu öffnen und diesen seinem umsichtigen kommerziellen Publikum vorzuführen. Schon im vorigen Jahre fand im Anschluss an die Fahrradmesse eine kleine Automobil-Ausstellung statt, während sie diesmal eine Ausstellung war, wie sie hinter der Nürnbergs und Frankfurts trotz ihrer kurzen Dauer in keiner Weise zurückstand; ja man darf sagen, an Bedeutung zum mindesten ebensoviel bot als jene.

Der Ausstellung selbst ging die Fernfahrt Dresden-Leipzig resp. Wurzen-Leipzig voran. Hierin konnte gezeigt werden, was das Automobil heute schon leistet, sowohl in Schnelligkeit der Personenbeförderung als auch der Fortschaffung von Lasten. Ganz besonders hierdurch, dann aber auch vermöge der umsichtigen Organisation seitens des Komitees wurde das Publikum in genügender Weise auf die sich daran schliessende Ausstellung aufmerksam gemacht.

Als Ausstellungshalle war der Krystallpalast mit seinen grossen bequemen Räumlichkeiten erwählt, der bekanntlich im Centrum der Stadt unweit der Hauptbahnhöfe liegt. Für Ladestation war in genügender Weise durch die eigene Hausanlage gesorgt.

Wie nun im allgemeinen, so waren es ja auch diesmal wieder die Benzinmotorwagen, die an Zahl und Art der Wagen den Elektromobilen überlegen waren. Wir wollen es nicht unterlassen, hervorzuheben, dass jeder Tag hierin Neuigkeiten und Verbesserungen bringt, und man darf sagen, dass schon in der kurzen Zeit seit der Ausstellung in Nürnberg bis zu der in Leipzig Besseres geschaffen worden ist. Ein genauer Beobachter konnte bemerken, dass die Konstrukteure auf möglichst geräuschlosen Gang ihrer Motore hinarbeiten, ferner die für die Insassen eines Wagens so unangenehmen Stösse der Maschine zu beseitigen und dabei die Motore so kräftig zu bauen suchen, dass mit dem Wagen die grössten im modernen Strassenbau vorkommenden Steigungen mit noch angehender Geschwindigkeit überwunden werden können. Einige Firmen sind im besonderen bestrebt, staubsicheren Abschluss der motorischen Teile zu erzielen, was an kleineren Fahrzeugen oft in sinnreicher Weise ausgeführt worden ist. Ob es gut sein wird, die Teile zu verkapseln oder sie gerade im Gegenteil bequem zugänglich zu machen, wird die Erfahrung noch zeigen.

Was Karosserie anbelangt, konnte jedermann nur seiner Freude Ausdruck darüber geben.

Nicht unerwähnt wollen wir ferner noch die Motorzweiräder lassen. Wenn wir einen Vergleich anstellen zwischen dem noch vor zwei Jahren im Verkehre befindlichen schweren, in seinem Betriebe oft lebensgefährlichen Zweirad-Vehikel und dem heutigen, in seiner Bauart und seinem Gewicht dem gewöhnlichen mit Fussbetrieb gleichkommenden Zweirad, so wird man sofort ersehen, was in der kurzen Zeit im Benzinmotorenbau wirklich Grossartiges geleistet wurde. So hatte eine Firma ein derartiges Motorzweirad ausgestellt, mit einem Gesamtgewicht von $32\frac{1}{2}$ kg, versehen mit $\frac{3}{4}$ P. S.-Motor, für eine Geschwindigkeit von 30 km in der Stunde. Die Einrichtungen sind so vereinfacht, dass jeder Radfahrer die Maschine sofort bedienen und fahren kann. Dass zur Erreichung einer derartigen Kraftleistung, wobei das Gewicht des Motors auf ein Minimum reduziert wurde, Zeit und Mühe gehören, ist begreiflich. Schreiber dieses hatte selbst Gelegenheit, den Bauer dieses Motors vor fünf Jahren schon während seiner Studienzeit experimentieren zu sehen.

Nun gehen wir zu dem uns mehr interessierenden Teil der Ausstellung, nämlich der elektrischen Branche über. Trotz aller Eleganz und Fahrschnelligkeit des Benzinmotorwagens ist es immer wieder der Elektromotorwagen, der wegen seiner Einfachheit der mechanischen Teile, seiner simplen

Handhabung und Bedienung, sowie seines ruhigen Ganges, welch letzterer Vorteil besonders für das Anfahren ins Auge springt, die Aufmerksamkeit des Publikums hervorruft.

So beschickten die Sächsischen Accumulatorenwerke Aktiengesellschaft in Dresden die Ausstellung mit drei Wagen, worunter zwei Droschken (Phaetons) waren, letztere in Form der Taxameter, mit Führersitz und einem Innenraum für drei Personen, ausgebildet. Die Accumulatorenbatterie ist unter den Sitzen angeordnet. Sie besteht aus 44 Zellen mit einer Kapacität von 70 Amperestunden bei 2 stündiger Entladung und einem Gewicht von 450 kg. Der Antrieb erfolgt direkt auf die Vorderräder durch zwei $2^1/_2$ P. S.-Motore. Lenkung vermittelst Drehschemel auf mechanischem und elektrischem Wege. Die Droschken, wovon die eine auf Gummireifen, die andere auf Eisenreifen laufend ausgeführt ist, sind für den inneren Stadtverkehr gebaut zur Zurücklegung einer Wegstrecke bis 40 km. Dieselben Droschken liefert die Firma auch bis 70 km Fahrtleistung.

Bei dem Lastwagen, in Form eines Kastenwagens ausgebildet, besteht die Batterie, die unter dem Wagenkasten angeordnet ist, ebenfalls aus 44 Zellen mit 160 Amperestunden Kapacität bei 3 stündiger Entladung und einem Gewicht von 1300 kg. Vorderradantrieb durch zwei $2^1/_2$ P. S.-Motore, direkte Zahnradübertragung und Drehschemellenkung elektrisch und mechanisch. Nutzlastbeförderung 2000 kg auf einer 30—35 km langen Wegstrecke. Der Wagen machte die Fernfahrt Wurzen-Leipzig mit bei einer Belastung von 1700 kg Blei und fünf Personen. Sämtliche Wagen sind mit Kontrollern, für sechs Stellungen bei Vorwärtsfahrt, elektrischer Kurzschlussbremse und vier Stellungen bei Rückwärtsfahrt ausgerüstet, ferner mit kombinierten Klotz- und Bandbremsen versehen.

Die uns bereits bekannte Firma Heinrich Scheele in Köln war mit drei äusserst eleganten Personenfahrzeugen, einem Mylord für fünf Personen, einem grösseren Phaeton für vier und einem kleineren für zwei Personen vertreten. Der Antrieb des Mylord erfolgt auf die Hinterräder durch zwei 2 P. S.-Motore, die Antriebe der Phaetons durch je einen 3 P. S.- resp. $2^1/_2$ P. S.-Motor auf die Hinterräder, Übertragung durch Zahnrad und Differentialgetriebe. Die Accumulatoren, jeweilen bestehend aus 40 Zellen, sind unter den Sitzen untergebracht mit seitlicher Abzugsöffnung für die Säuredämpfe. Die Firma garantiert für eine Fahrtleistung von durchweg 60 bis 70 km bei 15—18 km Geschwindigkeit. Des weiteren hatte Obengenannter noch einen gedeckten und einen offenen Lastwagen für 1000 und 1500 kg Nutzlast ausgestellt. Der gedeckte Kastenwagen machte ebenfalls die Fernfahrt Wurzen-Leipzig mit.

Die Luxschen Industriewerke Ludwigshafen, Zweigstelle München, hatten als neue Firma in dieser Art einen elektrisch betriebenen Brückenwagen ausgestellt. Die Batterie, in zwei separaten Kästen schwebend unter dem Wagen aufgehängt, hat eine Kapacität von 125 Amperestunden bei 5 stündiger Entladung und ein Gewicht von 550 kg. Der Antrieb erfolgt durch zwei $2^1/_2$ P. S.-Motore, die durch Zahnradgetriebe auf eine Welle wirken und von dieser weiter durch Ketten die Hinterräder in Betrieb setzen. Lastbeförderung 1000 kg.

Die Vulkan-Automobilgesellschaft m. b. H. in Berlin stellte ein elektrisch betriebenes Coupé und einen Selbstfahrer aus. Das Coupé ist genau nach den Maassen, welche das Berliner Polizeipräsidium für öffentliche Droschken vorschreibt, gebaut, mit einem $4^1/_2$ P. S.-Motor und einer Batterie von 150 Amperestunden bei 3 stündiger Entladung ausgerüstet. Der Antrieb erfolgt durch Differentialgetriebe und Zahnradübersetzung auf die Vorderräder; Drehschemellenkung. Der Selbstfahrer besitzt eine Batterie von 120 Amperestunden bei 3 stündiger Entladung und wird wie oben durch einen $2^1/_2$ P. S.-Motor in Betrieb gesetzt. Fahrkapacität 80 km.

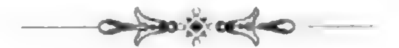
Mit weiteren Zubehörteilen für elektrische Wagen war diesmal die Ausstellung im Gegensatz zu den vorhergegangenen wohl der Kürze der Zeit wegen nicht beschickt worden.

Wenn wir insgesamt die Neuerungen auf dem Gebiete des Elektromobilismus ins Auge fassen, so können wir uns der Ansicht nicht verschliessen, dass wir der Zeit nicht mehr allzufern sind, wo wir im stande sein werden, bequem 100 km mittels elektrischen Wagens zurücklegen zu können, ohne die Lebensdauer der Batterie herunterzusetzen. Mit Erreichung dieser Leistung dürfte dem Elektromotorwagen ein grosses Verwendungsfeld eröffnet sein.

Erfreulicherweise können wir als Nachtrag bringen, dass die Veranstalter dieser Ausstellung es zu einem hervorragenden Abschluss brachten, dadurch, dass sie es verstanden haben, den Ausstellern selbstlos die besten Chancen entgegenzubringen. Eine solche Umsicht und Thatkraft des Komitees musste dem

Digitized by Google

Fabrikanten, Aussteller und besuchenden Publikum Achtung und vollste Anerkennung einflössen. Der Besuch war daher auch ein dementsprechend übergrosser. — Wir wünschen, dass die nächstjährige Ausstellung ebensolche grossartigen Erfolge erzielen möge.



Rundschau über Wissenschaft und Technik der galvanischen Elemente und Accumulatoren.

Elementenflüssigkeit. Gennaro Romanelli mischt Cuprichlorid mit etwa 30% Natriumsulfat. In Schwere-Elementen wird diese Lösung um die positive Polelektrode, eine von Natriumchlorid um die negative Polelektrode gebracht. Erstere wird erhalten durch Lösen von 1 T. Kupfersulfat und 2 T. Natriumchlorid in siedendem Wasser, Abkühlen und Eindampfen der Mutterlauge. Das so erhaltene amorphe Kupferchlorid (gemengt mit Natriumsulfat) wird in Stücke zerteilt. Es soll für Elemente besser geeignet als das Kupfersulfat sein, da es in Lösung geringeren inneren Widerstand hat und dem Element eine grössere Lebensdauer giebt. Es ist verhältnismässig sehr billig und besitzt in Lösung ein grösseres spezifisches Gewicht als Cuprichlorid allein oder als Kupfersulfat, wodurch es besonders für Schwere-Elemente geeignet ist. Für letztere wird 1 T. Natriumchlorid in Lösung und $^1/_2$—$^3/_4$ T. des vermengten Kupferchlorids in Stücken verwendet. Die Stärke des Elements wird erhöht, wenn man dem 1 T. Natriumchlorid noch etwa $^1/_8$—$^3/_{16}$ T. 5—6proz. Essigsäure (Handelsessig) zufügt. Die vorgeschriebenen Verhältniszahlen sind nur annähernde. (Amer. P. 658900 vom 13. Januar 1900.)

Galvanisches Element. Die Benutzung von Eisenoxydhydrat als Depolarisator und die Verwendung alkalischer Erregerflussigkeit bei Kohlenelektroden sind an sich nicht neu.[1] Ferner ist es bekannt, feste, flüssige und gasförmige Kohlenwasserstoffe in Primärelementen der Oxydation zu unterwerfen.[2] Dr. Carl Kaiser will aber einen erheblich grösseren Nutzeffekt dadurch erreichen, dass die Kohlenwasserstoffe in einer alkalischen Flüssigkeit gelöst, absorbiert oder suspendiert werden. Das Element ist in seiner einfachsten Form folgendermaassen zusammengesetzt: Die in einer alkalischen Flüssigkeit gelösten, absorbierten oder suspendierten Kohlenwasserstoffe befinden sich in einem porösen Cylinder, der in einem Gefäss steht, das eine Lösung von Eisenoxydhydrat als depolarisierende Flüssigkeit enthält. Als Elektroden dienen Retortenkohlenstückchen oder für das äussere Gefäss auch Braunstein. Handelt es sich um die Oxydation von gasförmigen Kohlenwasserstoffen, so werden diese dem inneren Gefässe durch ein bis auf seinen Boden reichendes Rohr zugeführt. In die depolarisierende Flüssigkeit wird in bekannter Weise Sauerstoff oder atmosphärische Luft eingeleitet. Als Beispiele für Elemente nach diesem Prinzip mögen die folgenden Kombinationen dienen: 1. Positive Polelektrode: Braunsteinkohle in Eisenoxydhydrat, letzteres gelöst in Eisenchlorid; negative Polelektrode: Kohle, Koksstückchen in Lösung von Kochsalz mit Soda und Steinkohlenpulver oder sich zersetzenden organischen Stoffen (Pflanzenresten u. s. w.). E. M. K. 0,75 V. 2. Positive Polelektrode: Braunsteinkohle in Eisenoxydhydrat, letzteres gelöst in Eisenchlorid; negative Polelektrode: Kohle, Koksstückchen in Lösung von Natronhydrat und Petroleum. E. M. K. 0,86 V. 3. Positive Polelektrode: Braunsteinkohle in Eisenoxydhydrat, letzteres gelöst in Eisenchlorid; negative Polelektrode: Kohle, Koksstückchen in ammoniakalischer Lösung von Kupferchlorür und Leuchtgas. E. M. K. 0,92 bis 1,2 V. Einleiten von Luft bezw. Sauerstoff auf Seite der positiven Pol-Elektrode erhöht die elektromotorische Kraft um mehrere Zehntel Volt. (D. P. 114740 vom 10. August 1899.)

Bei der **thermoelektrischen Zelle** von Ernest F. Yost und William H. Smith dienen die inneren Kühlröhren zugleich als Stromendigungen, ist die eine Elektrode mit einer Substanz überzogen, die ihren Angriff durch irgend einen Bestandteil der anderen verhindert, wird die Heizstelle so konstruiert, dass bei Temperaturdifferenzen gute Verbindung bewahrt bleibt und die Ausdehnung und Zusammenziehung des Zellenkörpers ausgeglichen wird, und sind die Teile auf besondere Art angeordnet. Die Hitze wird dem Kupferkörper *A* (Fig. 692 Querschnitt nach 1-1 von Fig. 693, die Querschnitt nach 2-2 von Fig. 692 ist) mitgeteilt. An dessen Fläche *B* ist ein Gehäuse *C* angelötet, das vorteilhaft aus „I A-Metall“ (einer Legierung aus 0,80% Eisen, 42,10% Nickel und 57,10% Kupfer) besteht, aber auch aus Kupfer oder einem anderen elektropositiven Metall hergestellt sein kann. An *B* ist ausserdem das kurze kupferne U-Rohr *D* befestigt, dessen einer Teil *E* durch Zusammenklopfen besonders fest gemacht ist, während der andere Schenkel *F* Röhrenform behält. Die Biegung des Rohres *D* ist mit isolierendem Material *S* (z. B. Asbest) umgeben. Ebenso erhält der freiliegende Teil des Schenkels *E* einen isolierenden Anstrich *T*. *D* ist in elektronegatives Metall *G* ein-

[1] Vgl. z. B. die D. P. 45251 und 33008 und Fodor, „Elektricität direkt aus Kohle“, Leipzig 1897, S. 180.

[2] Vgl. z. B. Fodor, S. 121 bis 126, und Zeitschrift für Elektrochemie, Jahrgang 1897/98, S. 131.

Digitized by Google

gebettet, hauptsächlich in Antimon, allein oder in Legierung mit anderem Metall (z. B. Zink). Die Menge des letzteren darf aber nie so gross werden, dass dadurch der elektropositive Teil, mit dem es in Kontakt kommt, angegriffen wird. Das Gehäuse *C* ist mit isolierendem Material (Glimmer oder Asbest) belegt und bis zu 4/5 seiner Höhe, von *B* ab gemessen, mit einer Legierung *I* aus Antimon und Zink gefüllt, die den Hauptteil der elektronegativen Elektrode bildet. Die Zinkmenge braucht nicht sehr klein gehalten zu werden, da die elektropositive Elektrode durch die Masse *G* geschützt ist. Die Wandungen des Gehäuses haben zwei gegenüberliegende Löcher. Eins davon nimmt in einem mit isolierendem feuerbeständigen Material *K* belegten kurzen Kupfertubus *J* die Kupferröhre *L* auf. Ihr inneres

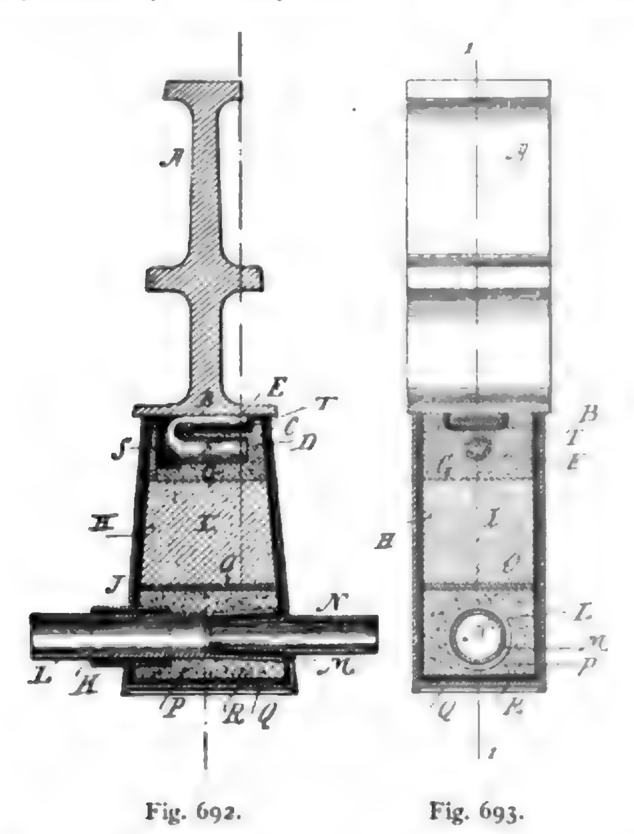


Fig. 692. Fig. 693.

Ende erweitert sich nach der entgegengesetzten Seite des Gehäuses zu, ist mit isolierendem Material *M* belegt und nimmt das verjüngte Ende einer Kupferröhre *N* auf. Die Verbindung der Röhren *L* und *N* ist wasserdicht. Auf die Masse *I* wird eine Kupferplatte *O* gelegt. Der übrige Innenraum des Gehäuses wird mit Loth *P* gefüllt, in das der Tubus und die Röhren fest eingebettet sind. Das Loth wird mit isolierendem Material *R* bedeckt und auf dieses eine Kupferplatte *Q* gelegt, die angelötet das Gehäuse abschliesst. Durch Erhitzung der Kupfermasse *A* wird auch die Verbindungsstelle zwischen dem elektropositiven Stück *D* und den elektronegativen Massen *G* und *I* auf höhere Temperatur gebracht. Mit dieser Stelle ist auch die Röhre *N* durch das Gehäuse *C* in elektrischer Verbindung. Diese besteht andererseits zwischen der Röhre *L* und der elektronegativen Masse *I*, deren Lötstelle durch Wasser oder eine andere ständig durch *L* und *N* fliessende Kühlflüssigkeit gekühlt wird. Wäre das Metall im Gehäuse *C* an beiden Seiten befestigt, so würde es bei Ausdehnung der Zelle in der Mitte leicht aufreissen. Deshalb sind die Biegung des Stückes *D* und der Schenkel *E* vor Zusammenhang mit dem umgebenden Metall durch die isolierenden Bedeckungen bewahrt. Die Schenkel *FE* öffnen sich leicht bei Spannungen. Die Vereinigung zwischen dem röhrenförmigen Teil *F* und der einschliessenden Masse *G* wird dichter, wenn *F* sich ausdehnt. Ausser eingangs erwähnten Vorteilen sei bemerkt, dass, da die Abkühlung in direkter Nähe des elektronegativen Metalles und in der Masse der Zelle selbst stattfindet, diese viel kleiner gemacht werden kann, als wenn die Abkühlung nur am Fusse der Zelle erfolgt. Durch die elektronegative Elektrode fliesst ständig Kühlflüssigkeit. Die grosse Kupfermasse *A* dient als Wärmereservoir und sichert gleichmässige und ständige Erhitzung der Lötstelle. Die Kupferplatte *O* bewirkt einen innigen Kontakt zwischen der elektronegativen Masse *I* und der Lötmasse *P*. Die Zelle hat keine der Verletzung oder dem Abbrechen ausgesetzten vorspringenden Teile. Es sind keine besonderen Stromendigungen oder -verbindungen notwendig. Die Teile, die erhitzt oder abgekühlt werden sollen, sind vor Korrosion durch die Atmosphäre geschützt. (Amer. P. 660 138 vom 28. Juni 1900.)

Fig. 694. Fig. 696.

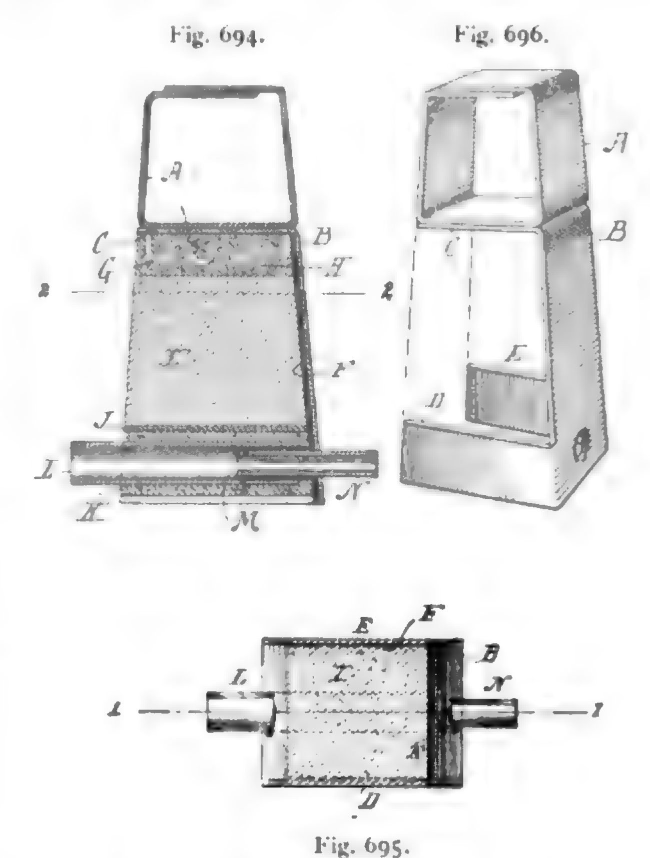


Fig. 695.

Eine ähnliche Konstruktion ist folgende von denselben Erf. angegebene: An dem Streifen *A* (Fig. 694 senkrechter Schnitt durch die Zelle nach Linie 1-1 von Fig. 695, die ein Horizontalschnitt nach Linie 2-2 von Fig. 694 ist; Fig. 696 perspektivische

Ansicht des äusseren Gehäuses und des Erhitzungsstückes) aus elektropositivem Metall (z. B. Kupfer), der rechteckig umgebogen ist, ist bei *C* das Gehäuse *B* angelötet. Es hat zwei Seitenarme *D* und *E*, die wie seine Seitenwände mit isolierendem Material *F* bekleidet sind. An der unteren Seite von *C* ist ein Kontaktstück *G* aus gewelltem elektropositiven Metall (z. B. Eisen) befestigt. Es ist eingebettet in Metall *H*, das elektronegativ ist und *G* nicht angreifen kann (z. B. Antimon allein oder in Legierung mit Zink). Das Gehäuse ist mit Antimon-Zink-Legierung *I* gefüllt. Auf diese folgt eine Kupferplatte *J* und Lötmasse *K*, in die eine Kupferröhre *L* direkt eingebettet ist. Deren Ende nimmt eine Kupferröhre *N* auf, die mit Isolationsmasse *M* bekleidet ist. Durch Erhitzen von *A* wird die Vereinigungsstelle von *G* und dem elektronegativen Metall, mit der *N* elektrisch verbunden ist, erwärmt. Andererseits wird durch die Röhren *L* und *N* Kühlflussigkeit geleitet und kühlt die Verbindung zwischen *L* und dem einschliessenden Metall. Wird die Flamme in das Innere des Behälters *A* gebracht, so erhält die Zelle horizontale Lage. Beim Aufbau einer Säule dient *A* zur Vereinigung der Zellen. (Amer. P. 660139 vom 28. Juni 1900.)

Das diesen beiden Patenten entsprechende Englische geht auf den Namen von Louis Siegfried Langville. Dieses beschreibt auch eine aus den Elementen Fig. 692 und 693 aufgebaute Säule (Fig. 697 vertikaler Schnitt nach *f*-*f* von Fig. 698, die Querschnitte nach *e*-*e* von Fig. 697, Fig. 699 Anordnung der Pole und Wasserverbindungen, Fig. 700 Verbindung der Kühlröhren). Beispielsweise sind je 20 Elemente im Kreise zu einer Reihe und mehrere Reihen 1, 2, 3, 4, 5 übereinander angeordnet. Die Erhitzungsstücke *A* der einzelnen Elemente bilden dann einen cylindrischen mittleren Feuerungskanal 6 und zwei seitliche Züge 7 und 8. Die Stücke *A* der Elemente jeder Reihe sind durch Zwischenlager 9 von isolirendem Material und die der Elemente je zweier aufeinander folgenden Reihen durch Isolationsringe 10 getrennt. Diese können flach oder rund sein. In letzterem Falle liegen sie in Rinnen in den vorspringenden Teilen von *A* (11 zwischen 4 und 5 in Fig. 697). Die kompakten Elementenkörper können durch Luftzwischenräume oder isolierenden Stoff (12 in Fig. 697) getrennt sein. Die Elementenreihen werden zusammengehalten durch Bolzen 13 zwischen runden Metallplatten 14 und 15, von denen die oberen und unteren Reihen durch Isolierungen 16 getrennt sind. Die untere Platte 14 ruht auf Schenkeln 17. Die obere Platte 15 trägt einen Schornstein 18. An der Unterseite von Platte 14 ist ein Deckel 19 mit Flantsch befestigt, der eine ringförmige Scheidewand 20 und eine mittlere Öffnung für den Brenner 21 hat. Über der oberen Elementenreihe erstreckt sich ein geflantschter Deckel 22 über die beiden Kanäle 6 und 7. Die Deckel 22 und 19 können mit feuerbeständigem Stoff 23 ausgelegt werden. Die heissen Verbrennungsgase streichen, wie die Pfeile andeuten, in Kanal 6 aufwärts, in 7 abwärts, in 8 aufwärts und so nach dem Schornstein 18.

Fig. 697.

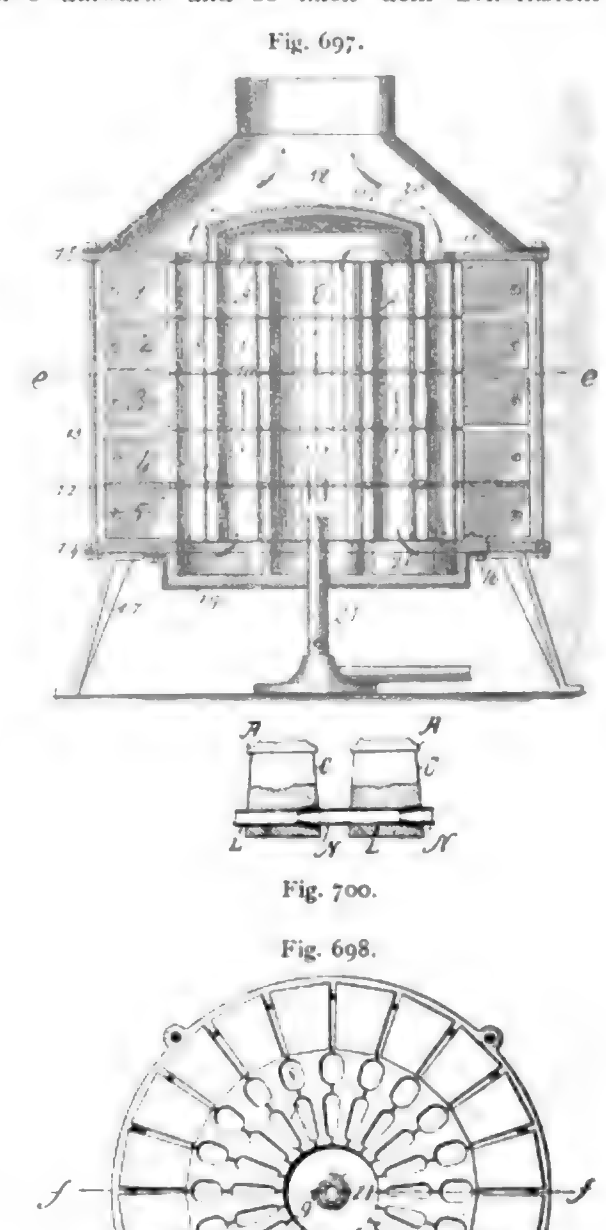


Fig. 700.

Fig. 698.

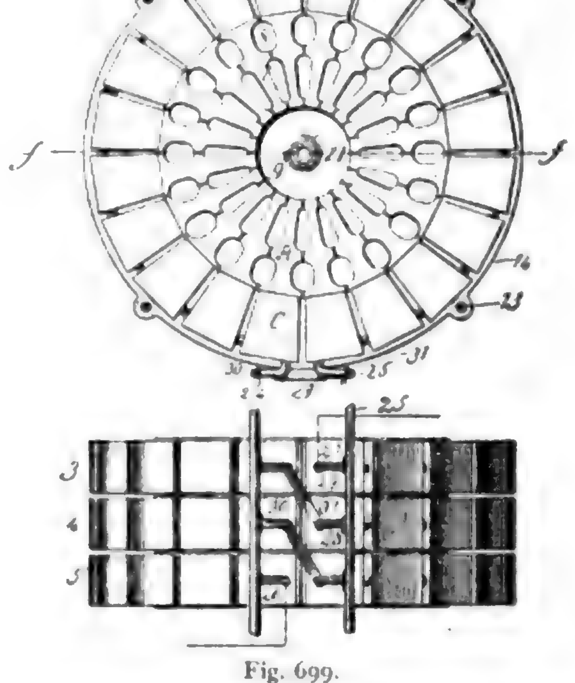


Fig. 699.

Um Verbindungsstücke zu vermeiden, werden die Wasserröhren der Elemente einer Reihe, wie Fig. 700 zeigt, so angeordnet, dass die Röhre *N* eines Elements die Röhre *L* des nächsten wird u. s. f. Man

kann aber auch die Röhre N eines Elements auf passende Weise mit Röhre L des nächsten verbinden. Das eine Ende der vereinigten Röhren jeder Elementenreihe ist mit dem Haupteinflussrohr 24 (Fig. 699) verbunden, das andere mit dem Auslassrohr 25. Zwischen den erwähnten Rohrenden und den Röhren 24 und 25 sind isolierende Verbindungsstücke 30, 31 vorhanden, so dass die vereinigten Röhren jeder Reihe parallel zu den Röhren 24 und 25 angeordnet sind. Die Pole befinden sich an den entgegengesetzten Enden der vereinigten Röhrenreihen des oberen und unteren Elementenkranzes. So geht in Fig. 699 der Strom von Pol 26 durch die Elemente der Reihe 5, von da durch die metallene Verbindung 28 zu den Elementen der Reihe 4, von hier durch 29 zu 3 und zu dem Pol 27. (Engl. P. 12249 vom 6. Juli 1900).

Bei der **Elektrolyse eisenhaltiger verdünnter Schwefelsäure** (spez. Gew. 1,175) treten nach K. Elbs Knallgasverluste ein. Eisen hat also, wie jedes Metall mit wechselnder Wertigkeit, einen schädlichen Einfluss auf den Nutzeffekt der Accumulatoren, wenn der Gehalt der Schwefelsäure daran mehr als 0,01 % beträgt. Ob er unter dieser Grenze liegt, lässt sich rasch auf folgende Weise feststellen: Eine Probe von etwa 10 bis 15 ccm der Säure übersättigt man mit wässrigem Ammoniak; entsteht nach Verlauf einiger Minuten keine Trübung durch Eisenoxydhydrat, so enthält die Schwefelsäure höchstens 0,008 % Eisen. Säure von 0,005 % Eisengehalt färbt sich noch sofort blau mit Ferrocyankalium, bezw. roth mit Rhodankalium. Nach Liebenow schreibt die Accumulatoren-Fabrik A.-G. schon seit vielen Jahren vor, dass die Säure nicht mehr als 0,008 % Eisen enthalten darf, auf Grund von Messungen, die Dr. Lucas 1894 angestellt hat. Lunge weist darauf hin, dass man mit der bekannten kolorimetrischen Rhodanprobe, durch Hinzufügung einer ätherischen Ausschüttelung verbessert, in wenigen Minuten eine qualitative und eine quantitative Bestimmung anstellen kann. (Zeitschr. f. Elektrochemie 1900, Bd. 7, S. 261.)

Dass Accumulatorensäure nicht viel Eisen enthalten darf, ist seit langem bekannt. Sie wird jetzt übrigens meist so rein geliefert, dass ich in zahlreichen Proben, die ich im Laufe der Jahre untersucht habe, durch Kaliumferrocyanid höchst selten eine schwache Blaufärbung erhalten habe. Peters.

Die Maschine zur Herstellung von Metall-Elektrodenplatten mit nach der Mitte an Tiefe zunehmenden Einschnitten von Dr. Ernst Andreas zeigt Fig. 701 in der Seitenansicht. Fig. 702 bis 704 sind Teildarstellungen. Die Maschine besteht im wesentlichen aus einem hin- und hergehenden, zweckmässig schräg liegenden Tische, dessen Neigung beliebig verstellt werden kann, und einem maschinell betriebenen Hauwerkzeuge. Der Tisch b, auf dem die zu bearbeitende Accumulatorenplatte a Platz findet, wird durch Zahnstange b^1 und Getriebe e während des Arbeitsvorganges in der Richtung des Pfeiles bewegt, derart, dass die von dem meisselartigen Hauwerkzeuge hergestellten Zähne a^1 hinter dem Meissel liegen. Der Meissel ist zweckmässig durch ein Gewicht c^1 beschwert und steht ausserdem unter dem Einfluss einer Feder d. Das Anheben des Hauwerkzeuges c geschieht mittels Nase c^2 durch das Daumenrad f. Der Antrieb der Maschine erfolgt durch Treibriemen g oder auf andere geeignete Weise. Die Übertragung der Bewegung auf das den Tisch b fortbewegende Getriebe e wird durch Kette h oder dergl. bewirkt. Um die Schrägstellung des Tisches b, d. h. Winkel α verstellen zu können, ist einerseits die Lagerung des Getriebes e in dem Schlitze i, andererseits die Lagerung der Spannrolle k in dem Schlitze l verstellbar eingerichtet.

Fig. 701.

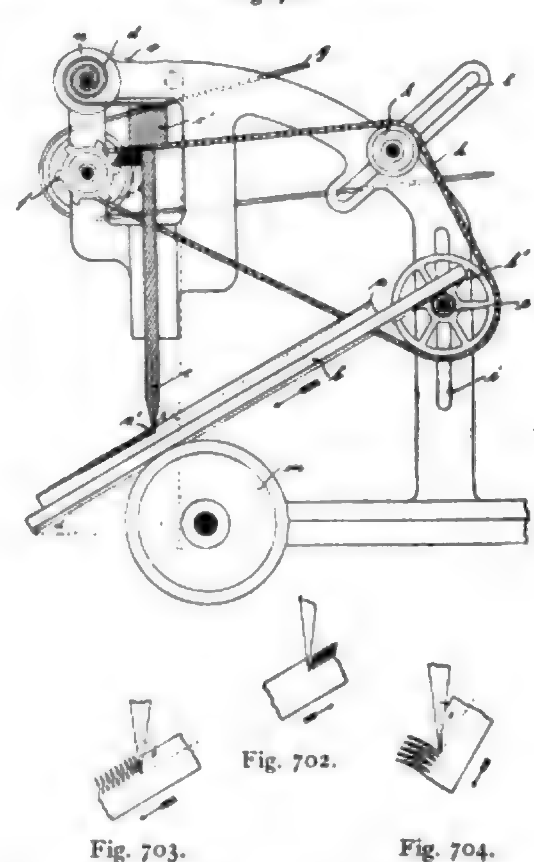


Fig. 702.

Fig. 703.

Fig. 704.

Der Tisch b ruht im übrigen auf einer Walze m, die zweckmässig etwas excentrisch gelagert sein kann, damit der Tisch b während des Vorrückens etwas angehoben wird. Dadurch soll erreicht werden, dass die Einschnitte am oberen Ende der Platte, wo sich die Fahne befindet, weniger tief in das Metall eindringen, damit an dieser Stelle ein grösserer Leitungsquerschnitt vorhanden ist, wie in der Mitte der Platte. Demselben Zwecke dient noch eine andere Einrichtung, die darin besteht, dass die die Spiralfeder d tragende Rolle n durch eine Schnur o oder dergl. mit der Walze m derart excentrisch verbunden ist, dass die Spannung der den Meissel c belastenden Feder d sich mit dem Vorrücken der Platte vergrössert und auf diese Weise den Meissel stärker belastet. Zu dem letztgenannten Zwecke können natürlich auch andere Einrichtungen Anwendung

finden. Fig. 702 soll veranschaulichen, welchen Unterschied in dem Arbeitsvorgange die Richtung, in der die zu bearbeitende Platte vorrückt, ausmacht. Bei der in Fig. 702 dargestellten Arbeitsmethode befinden sich die Zähne oberhalb des Meisselschnittes, wodurch bewirkt wird, dass die Zähne niedergedrückt werden, während bei dem in Fig. 703 und 704 dargestellten Arbeitsvorgange, der dem in der Hauptfigur dargestellten Verfahren entspricht, die Zähne unterhalb des Meisselschnittes angeordnet sind. Dies hat zur Folge, dass die Zähne eine mehr senkrechte Lage erhalten und ihr Nieder- bezw. Zusammendrücken nicht stattfindet, was für den vorliegenden Zweck von grosser Wichtigkeit ist. Die in Vergleich zu ziehenden Fig. 703 und 704 sollen andeuten, welchen Unterschied in der Wirkung die Änderung des Winkels β, d. h. der Grad der Neigung des Tisches *b* bewirkt. Ist der Winkel β grösser, so sind die Zähne kürzer, ist der Winkel kleiner, so sind die Zähne länger. Man hat es also in der Hand, durch die Winkelstellung den Grad der Wirkung der Maschine beliebig zu variieren. Anstatt die zu bearbeitenden Platten während des Arbeitsvorganges durch den Tisch fortzubewegen, könnte man auch das Vorrücken unmittelbar durch die Walze *m* oder ähnliche Rollen bewirken, wobei die Platten unmittelbar auf die Walze zu liegen kommen. Die Variation in der Winkelstellung könnte dann durch Verstellen der Walze *m* bewirkt werden. (D. P. 114 118 vom 27. Juni 1899.)

Verbesserungen an elektrischen Accumulatorelektroden oder -platten. Albert Ricks will Platten herstellen, die sehr hohe Kapacität mit verhältnismässig kleinem Gewicht vereinigen und durch die Volumenänderungen bei Ladung und Entladung nicht zerstört werden. Zu letzterem Zweck tragen die wirksame Masse zahlreiche Körper aus denselben Bestandteilen wie jene, die vorher gehärtet oder gekörnt sind. Die Körper sind mit äusseren Stäben oder mit Einsprüngen versehen und, um die Masse noch fester zu halten, mit Platten, Trägern oder Einschlägen irgend eines andern starren Materials vereinigt, die der Elektrode grössere Festigkeit und Dauerhaftigkeit verleihen. Zur Stromzu- und -ableitung dienen vorteilhaft bewegliche Metallstreifen oder -platten, die sich von aussen mit elastischem Drucke gegen die wirksame Masse legen. Ihre Anordnung hat ausserdem den grossen Vorteil, dass die Verbindung der Elektroden ohne Löten oder Schmelzen möglich ist, dass man keine schweren Bleipflöcke oder -bolzen und -stangen gebraucht, und dass durch Brechen der Lötstelle verursachter Kurzschluss unmöglich ist. Fig. 705 zeigt den Längsschnitt einer Elektrode, Fig. 706 Längsschnitt, Aufriss und Grundriss einer Form der Konstruktion, Fig. 707 die entsprechenden Ansichten einer andern Form, Fig. 708 stellt den Längsschnitt eines Accumulators dar, während die Fig. 709—715 Einzelheiten oder andere Konstruktionsformen zeigen. Als Träger dient eine möglichst dünne Platte *a* (Fig. 705, 706, 707, 709) aus starrem Material (wie Celluloid, Talk, isoliertem Aluminium), besonders aus Vulkanit. Sie wird mit einer dünnen Schicht einer klebenden Substanz (wie Gummi- oder Celluloidlösung) überzogen und dann möglichst gleichmässig mit den harten Körnern *b* bestreut, die durch Mischen von aktiver Masse mit Klebsubstanz erhalten sind und auf der Platte möglichst gleichförmige Erhöhungen

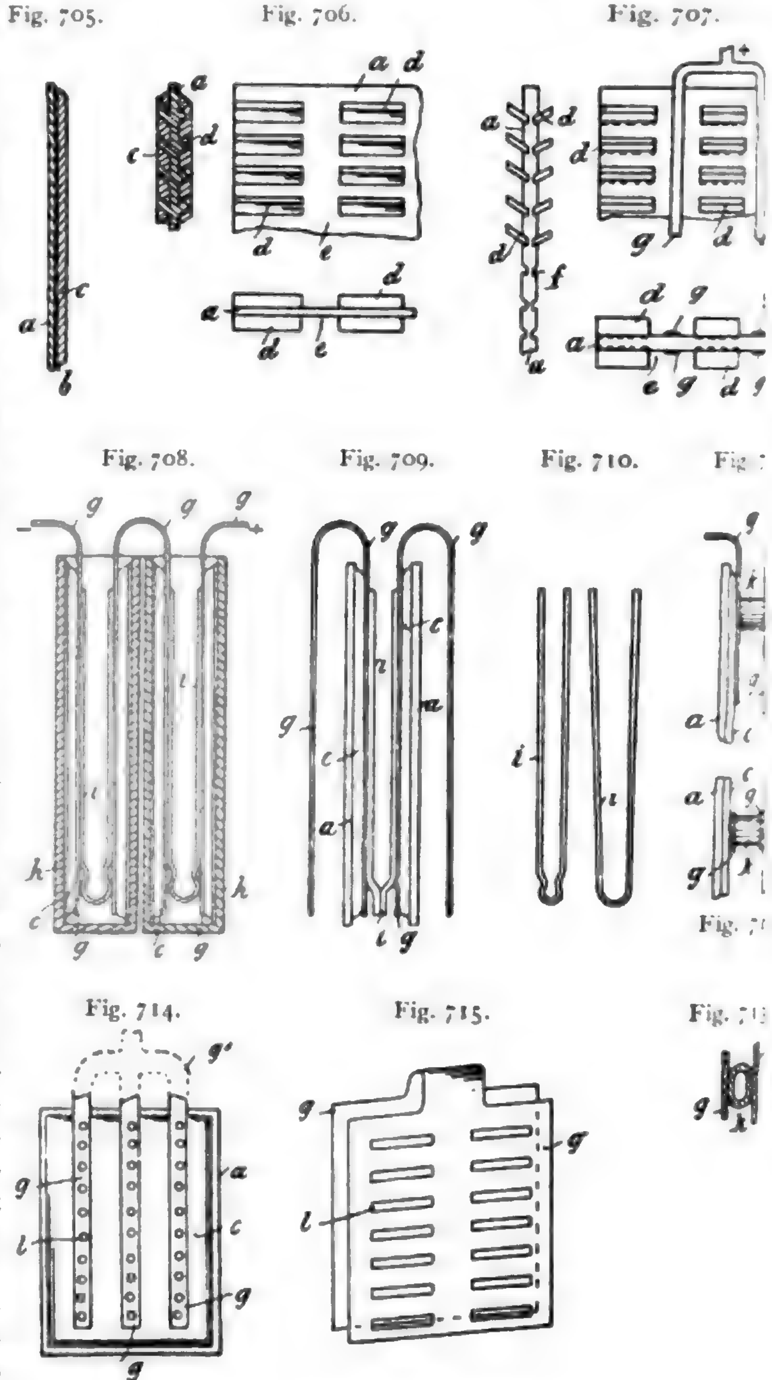


Fig. 705. Fig. 706. Fig. 707. Fig. 708. Fig. 709. Fig. 710. Fig. 714. Fig. 715.

und Vertiefungen erzeugen. Damit die Klebsubstanz besser auf dem Träger *a* haftet, kann dieser mit geeigneten Erhöhungen, wie Rippen oder Stäben *d* (Fig. 706), oder mit Rinnen *f* (Fig. 707) versehen werden. Zwischen den Rippen oder Stäben *d* werden Räume *e* (Fig. 706 und 707) ausgespart, um mehr Platz für die wirksame Substanz zu erhalten.

Digitized by Google

Die Erhöhungen und Vertiefungen auf dem Träger *a* können horizontal oder diagonal angeordnet werden. Ausser zum Festhalten der Klebmasse dienen sie auch zum Schutz der wirksamen Substanz vor Volumenänderungen in senkrechter Richtung. In horizontaler Richtung wirkt die Klebmasse als Puffer. Sie kann aus irgend einem Material (mag es nun ein anderes oder dasselbe wie das der starren Platte sein) bestehen, das eine feste Verbindung zwischen der Platte und der wirksamen Masse herstellt. Die Platte *a* kann auch durch Wärme oder Lösungsmittel so klebrig gemacht werden, dass sich die Teile *b* darin festsetzen. Sie können auf die Vulkanitplatte z. B. aufgetragen werden, wenn sie noch nicht vulkanisiert, also noch weich und plastisch ist. Mit den Teilen *b* kann man auch Materialien überziehen, die, wie Thon, erst durch Erhitzen fest werden, oder die, wie Glas, in der Hitze flüssig sind und beim Abkühlen hart werden. Die Konstruktion hat nicht, wie Bleiträger, den Nachteil, dass sich im Innern der wirksamen Masse Gase bilden, die sie absprengen und so die gleichmässige Stromverteilung beeinträchtigen. Nimmt man darauf keine Rücksicht, so kann der Bleileiter *g* in die aktive Masse *c*, wie in Fig. 707, oder zwischen sie und den Träger *a* gelegt werden. Sonst, und wenn man den Stromleiter entfernbar machen und zur Unterstützung des Festhaltens der Masse gebrauchen will, wendet man die in Fig. 708—715 veranschaulichten Konstruktionen an, die auch den Vorteil haben, bequemere und zu Kurzschlüssen keine Veranlassung gebende Verbindungen zuzulassen. Diese besondere Art von Stromleiter kann auch bei jeder beliebigen anderen Plattenkonstruktion benutzt werden. Sie besteht für langsame Entladungen aus einer oder mehreren möglichst dünnen Bleistreifen *g*, die von einer Elektrode *a c* zur andern gehen, wie die Fig. 708, 709, 711, 712 und 714 zeigen, oder für schnelle Entladungen aus einer Platte (Fig. 715), die wie die Streifen mit Löchern *l* versehen ist. Die Streifen oder Platten *g* werden gegen die Elektrode gepresst durch Federn oder durch elastische Körper aus starrem (*i* in Fig. 710) oder weichem Material (*k* in Fig. 711), die vertikal (Fig. 708—710, 713) oder horizontal (Fig. 711, 712) oder in irgend einem Winkel liegen können. Auf diese Weise können die Streifen oder Platten *g* den Ausdehnungen und Zusammenziehungen der wirksamen Masse folgen und ihr Abfallen verhindern. (Engl. P. 10974 vom 16. Juni 1900.)

Unzweifelhaft neu ist nur der Gedanke, die auf den Träger festgeklebten körnigen Masseteilchen zum Halten der übrigen wirksamen Substanz zu benutzen, einigermaassen neu die Stromzuleitung von der Oberfläche der wirksamen Masse. Letzterer Gedanke wird technisch wohl keine besonders guten Ergebnisse zeitigen, da eine durch die ganze aktive Substanz gehende Ladung und Entladung durch die Konstruktion äusserst erschwert wird. Nach Erfahrungen, die man beim Pastieren machen kann, scheint die Ausführung des ersten Neuheits-Punktes die Gefahr in sich zu bergen, dass eine innige Vereinigung zwischen den harten Körnern und der nachher aufgetragenen Masse nicht eintritt und beim Formieren an den Berührungsschichten leicht blasiges Auftreiben der wirksamen Substanz stattfinden wird. D. Schriftl.

Sammlerelektrode. Der Aufbau für elektrische Sammlerelektroden von Karl Siber ist im wesentlichen dadurch gekennzeichnet, dass die zur Unterteilung der wirksamen Masse dienenden Querstege beiderseits vor den Rahmen vorspringen und an der den Rahmen überragenden Stelle übereinstimmend mit Löchern versehen sind, durch die senkrechte elastische Stäbe hindurchgehen, welche die das Abfallen der wirksamen Masse verhindernden Schutzstreifen gegen diese drücken. Hierdurch wird erreicht, dass jede Ausdehnung der wirksamen Masse nur eine entsprechende Durchbiegung der elastischen Stäbe zur Folge hat, dagegen ein Sprengen der Schutzhülle bezw. die Bildung klaffender Spalte voll-

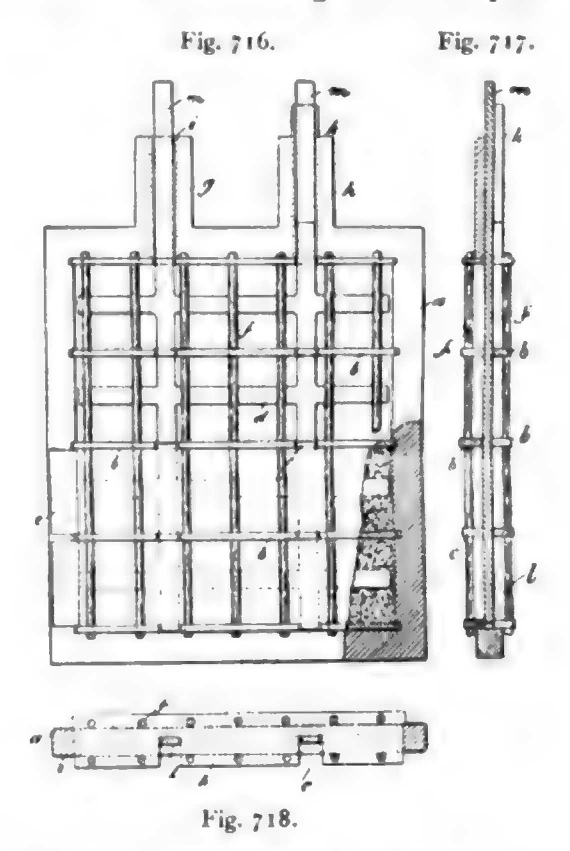


Fig. 716. Fig. 717.

Fig. 718.

ständig ausgeschlossen ist. Die Elektrode ist in Fig. 716 in Ansicht und in den Fig. 717 und 718 im senkrechten wie wagerechten Schnitt dargestellt. Die senkrechten Seiten des Hartgummirahmens *a* sind in geeigneten Abständen mit Nuten versehen, in die die Enden der Hartgummistege *b* eingeschoben werden. Letztere sind sämtlich so breit, dass sie beiderseits vor den Rahmen *a* vortreten. Die vorspringenden Teile der Querstege *b* sind übereinstimmend mit Löchern versehen, durch die die Hartgummistäbe *f* hindurchgezogen werden. Beim Anfertigen der Elektrode werden erst auf einer Seite die Hartgummistäbe *f* durch die Löcher der Querstege gezogen und sodann aus dünnen, fein gelochten Hartgummiplatten bestehende Schutzstreifen *e* in die Fächer eingelegt. Gleichzeitig mit den gelochten Hartgummiplatten *e* werden zweckmässig Filzstreifen

mit eingelegt. Darauf wird eine genügende Schicht Masse eingetragen und auf diese der gitterförmige Leiter *d* gelegt. Auf diesen wird wieder wirksame Masse bis zur Rahmenhöhe eingetragen. Nach Auflegen von Filzstreifen und gelochten Schutzstreifen *e* werden schliesslich auch auf dieser Seite die Hartgummistäbe *f* in die Löcher der Querstege *b* eingezogen. Bei dem vorbeschriebenen Aufbau des Sammlers müssten die Querstege *b* sämmtlich auf einer Seite zur Aufnahme der senkrechten Gitterstege *l* tiefe Aussparungen *c* erhalten. Nach Einlegen des Gitters *d* müssten sodann in geeigneter Weise die Aussparungen nach aussen hin geschlossen werden. Zweckmässiger ist es, in der Weise zu verfahren, dass unter Überspringen je eines Nutenpaares zunächst nur von der einen Rahmenseite aus Querstege *b* eingeschoben werden, dann der gitterartige Leiter in die für ihn in den Querstegen vorgesehenen Ausschnitte eingelegt und schliesslich die übrigen, ebenfalls mit entsprechend tiefen Ausschnitten versehenen Querstege von der anderen Rahmenseite aus eingeschoben werden, wie dies aus Fig. 717 ersichtlich ist. Es wird auf diese Weise der Leiter noch sicherer festgelegt und auch dem Werfen des Leiters auf das wirksamste vorgebeugt. Die gelochten Schutzstreifen *e* werden zweckmässig so gestaltet, dass sie auch die durch die Randeinschnitte der Querstege *b* entstehenden Lücken bedecken. Der Rahmen ist oben mit den Ansätzen *g* und *h* versehen, die wie die obere Rahmenseite Aussparungen zur Aufnahme der Stromableiter *m* aufweisen. Die Aussparungen sind so gestaltet, dass ein Einschieben entsprechend gestalteter Hartgummischieber *i* und *k* möglich ist, so dass der Stromableiter gegen Beschädigungen von seiten des Elektrolyten vollkommen geschützt ist. Der beschriebene Aufbau hat den Vorteil, dass er trotz der Gitterform des Leiters doch verhältnismässig leicht ist und vor allem ohne Störung des Hauptteils der formierten Masse einen Ersatz des unbrauchbar gewordenen Leiters gestattet. Zu diesem Zwecke werden zunächst die Hartgummistäbe *f* auf beiden Seiten entfernt, worauf die Elektrode mit den Schiebern *i* und *k* nach oben auf eine geeignete Unterlage gelegt wird. Nun werden die oben liegenden gelochten Schutzstreifen nebst den zugehörigen Filzstreifen abgehoben, die von dieser Seite aus eingeschobenen Querstege *b* herausgezogen, die Schieber *i* und *k* entfernt und die über dem Leiter liegende formierte Masse in Streifen, die dem Leiter entsprechen, herausgeschnitten. Darauf kann der schadhafte Leiter durch einen neuen ersetzt werden. Nach dem Einlegen eines neuen Leiters werden die zuvor ausgeschnittenen Streifen der formierten Masse wieder eingefügt und ebenso die übrigen abgenommenen Teile wieder ordnungsgemäss angebracht. Noch einfacher gestaltet sich das Einsetzen eines neuen Leiters, wenn die Querstege *b* abwechselnd von verschiedenen Seiten eingesetzt sind. In diesem Falle brauchen nur diejenigen Querstege wieder entfernt zu werden, die von der Seite aus eingeschoben wurden, an der sich die Schieber *i* und *k* befinden. (D. P. 114026 vom 4. Okt. 1899.)

Als **Verbesserungen an elektrischen Sammlern,** die das aktive Material in porösen Behältern haben, beschreibt William Rushton Bowker einen Bleileiter *A* (Fig. 719, Horizontalschnitt), dessen Seitenkanten *a' a'* und dessen unterer Rand rechtwinklig umgebogen sind, so dass die Lappen *a'* das poröse Gefäss *B* (mit Höhlung *b*) zwischen sich aufnehmen und das Herausfallen der wirksamen Masse *C* verhüten. Zwei solche Elektroden können mit den leitenden Platten *A* gegeneinander gelegt werden. Man kann auch (Fig. 720) die Kanten aufschlitzen

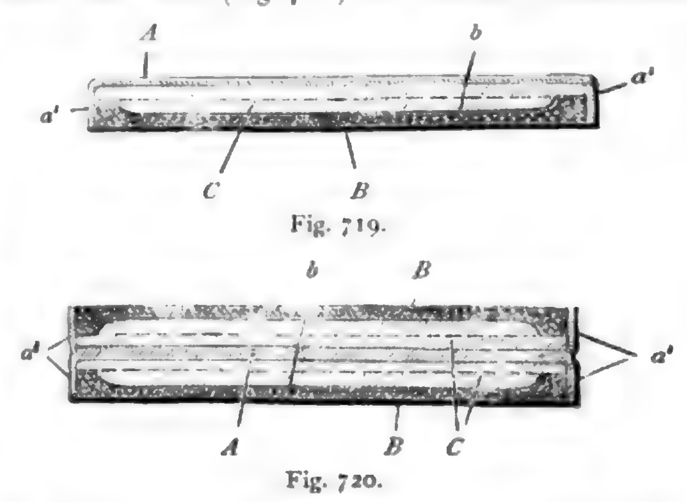


Fig. 719.

Fig. 720.

und die so gebildeten Lappen nach entgegengesetzten Richtungen auseinanderbiegen. Die Lappen *a'* erhöhen ausserdem die schnelle und gleichmässige Stromverteilung. Die Platte *A* kann aus Blei, Bleilegierung, verbleitem Kupfer oder, bei anderem aktiven Material wie Bleiverbindungen, aus Zink, Kupfer usw. bestehen. Bei Zusammenbau zum Accumulator werden die Elektroden mit den Vorderseiten zusammengestellt, hinten mit Holz, Glas oder anderem geeigneten Stoff belegt und durch ein Gummiband o. ä. zusammengehalten. (Engl. P. 15710 vom 4. September 1900; Patentschrift mit 6 Figuren.)

Platte oder Elektrode für Sekundärelemente. Elmer A. Sperry mischt Bleioxyd innig mit einem Alkalisulfat oder einem Gemenge eines oder mehrerer Alkalisulfate und -phosphate, besonders Kalium- oder Ammoniumsalzen. Dieses Gemenge wird dann mit destilliertem Wasser befeuchtet und mit fein verteiltem Blei, z. B. gefälltem, gemischt. Das Ganze verdünnt man bis zu dicker Teigkonsistenz und versetzt es unter heftigem Rühren mit Alkalihydroxydlösung, z. B. Ammoniak, das zu $^{3}/_{5}$ bis $^{1}/_{4}$ mit destilliertem Wasser verdünnt ist. Die kittartige Paste wird dann in ein Gitter oder auf eine Platte gepresst. Der starke Druck wird besser als in einer hydraulischen in einer Tiegelpresse erzeugt, die schneller das Druckmaximum erreichen lässt. Das Trocknen der gepressten Platten erfolgt am besten in freier Luft oder in der Sonne. Die Verhältnisse

Digitized by

zwischen metallischem Blei und den Oxyden in der Paste können sehr verschieden sein. Die Salzmenge ist durch die Oxydmenge bedingt und beträgt gewöhnlich nicht mehr als ein paar Prozent. Gute Platten erhält man z. B. aus 80—85 % Blei und 15—20 % Bleioxyd, wozu $^{1}/_{25}$ der ganzen Masse an Ammoniumsulfat gemischt ist. So sollen nach dem Formieren sehr dichte Elektroden hergestellt werden können, die ein Minimum an fremden Stoffen enthalten. Den Alkalisalzen wird eine doppelte Rolle zugeschrieben. Einmal werden sie beim Formieren herausgelöst, wodurch das Eindringen des Elektrolyten und die Umwandlung der metallischen Substanz erleichtert wird, und dann veranlassen sie eine Härtung der wirksamen Masse. Eine sehr dichte und brauchbare Platte kann auch erhalten werden, wenn man das Gemenge trocknet, fein verteilt und in die Träger presst. (Amer. P. 660228 vom 26. März 1900.)

Das Verfahren stellt eine Vereinigung im einzelnen längst bekannter Vorschriften dar. D. Schriftl.

Elektrischer Accumulator oder Sekundärelement. Henri Weymersch mischt der zum Anmachen der Bleioxyde benutzten verdünnten Schwefelsäure Pyridin oder ein zu derselben Gruppe gehöriges Salz bei, indem er die trockenen Platten abwechselnd in mit Schwefel- oder Salzsäure angesäuertes Wasser und in ein Gemisch von Pyridinwasser und Alkohol taucht. So sollen die positiven Polelektroden hoch oxydiert (?) und dadurch ihre Kapacität beträchtlich erhöht werden, während gleichzeitig derartige Härtung eintritt, dass ein Aufbeulen und ein Zerfall der Platten selbst bei starken Entladungen fast unmöglich wird. Derartig hergestellte Faureplatten sollen mehr als 20 A.-St. auf 1 kg Plattengewicht geben. (Amer. P. 660979 vom 19. Februar 1900.)

Der Gebrauch von Pyridin als Binde- und Härtungsmittel für die wirksame Masse ist schon seit geraumer Zeit in Deutschland bekannt. Vgl. a. C. A. E. S. 319. D. Schriftl.

Die **Verbesserungen an Sekundärelementen oder Accumulatoren** von Richard Norman Lucas und Ernest Sanford New beziehen sich auf solche negative Polplatten, bei denen die wirksame Masse während der Formierung aus einer Lösung auf einen leitenden Träger niedergeschlagen wird, der durch den sauren Elektrolyten des Elements nicht angegriffen wird. Vorzugsweise wird Kupferdraht in Form mässig feiner Gaze verwendet. Es können aber auch durchlöcherte Platten benutzt werden. Die günstigsten Ergebnisse lieferte hochgrädiges Handelskupfer. Man kann aber auch kupferreiche Legierungen mit Zink und Zinn gebrauchen. Vorzugsweise wird ein doppeltes Gazestück genommen, das entweder eben oder zickzackförmig sein kann oder die positiven Polplatten unten und oben umfasst. Die längsten Gazefäden werden in innige Verbindung mit einer Bleileiste gebracht, z. B. so, dass man die Kante des Gazestücks mit der Bleileiste durch Bleilötung mit der Wasserstoffflamme vereinigt. Wenn das Kupfer direkt zur Herstellung der Polverbindungen gebraucht wird, wird es angegriffen und in sehr kurzer Zeit an der Oberfläche des Elektrolyten zerstört. Der Kupferträger wird nun in Salzsäure oder Salpetersäure (1 Vol.-T. zu 5 Vol.-T. Wasser) gut geätzt, in starke saure Quecksilber- (besonders Nitrat) Salzlösung getaucht und nach dem Waschen in metallischem Quecksilber hin- und herbewegt oder mit ihm eingerieben. Will man neutrale Quecksilbersalzlösung verwenden, so muss das Ätzen in dem ersten Bade länger dauern. Dagegen dient dies nur oder hauptsächlich zur Reinigung des Kupfers, wenn man dem Quecksilberbade sehr viel Säure zufügt. Auf diesen negativen Träger wird aus reiner Sulfatlösung Zink elektrolytisch niedergeschlagen und zwar praktisch doppelt so viel wie bei normaler Entladung abgelöst wird. Durch das Verfahren legiert sich das Kupfer durch und durch mit Quecksilber, während es bisher nur oberflächlich überzogen wurde. Vor anderen ähnlichen Zellen soll sich diese vorteilhaft dadurch unterscheiden, dass kein Kupfer in den Elektrolyten kommt. (Engl. P. 18005 vom 6. September 1899.)

Das **elektrische Element** von Frank K. Irving soll einfach herzustellen sein, völligen Ausgleich für Ausdehnung und Zusammenziehung zeigen und sehr gut wirken. Die positiven Polelektroden bestehen aus Streifen mit quadratischen oder rechteckigen Öffnungen dazwischen, so dass auf möglichst kleinem Raum dem Elektrolyten eine möglichst grosse Fläche

Fig. 721. Fig. 722.

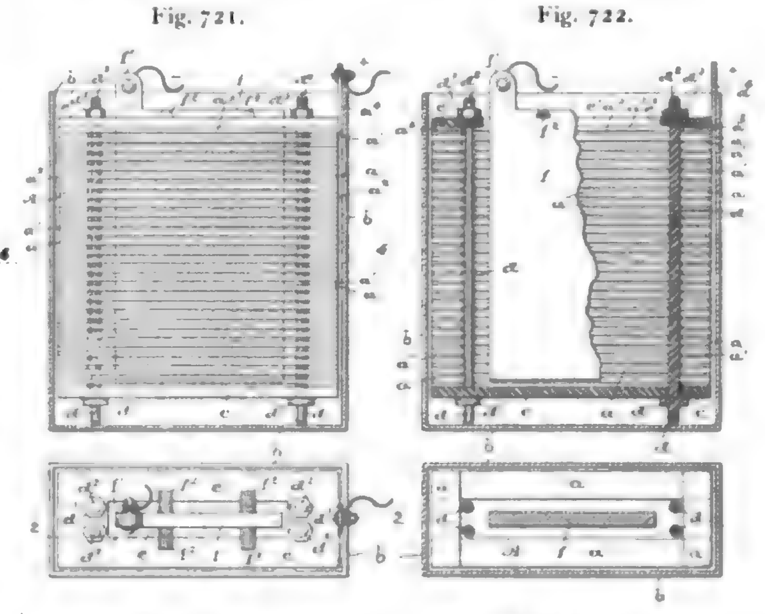


Fig. 723. Fig. 724.

geboten wird. Die positiven Streifen werden so angeordnet und verbunden, dass ein innerer Hohlraum zur Aufnahme der negativen Polelektrode entsteht. Die in der Zelle *b* (Fig. 721 Querschnitt, Fig. 722 Längsschnitt nach 2-2 von Fig. 723, die eine Aufsicht zeigt, Fig. 724 wagerechter Schnitt nach 4-4 in Fig. 721) enthaltene positive Polelektrode *A* in „Blockhaus"-Form besteht aus Längsstreifen *a* und Zwischen-

und Seitenstreifen a^1, deren Enden an den Ecken der vierseitigen Pyramide auf einander liegen, so dass an diesen eine ununterbrochene Stromleitung vorhanden ist. Es kann auch ein Hohlgeviert oder ein anderes vielseitiges geometrisches Gebilde hergestellt werden. Die Plattensäule steht auf einer Grundplatte e aus nichtleitendem Material, die bei e^1 (Fig. 722) passend durchlöchert ist, und diese liegt auf Stützen d^1 bei oder nahe bei den unteren Teilen der Pfosten d aus nichtleitendem Material. — Auf die obersten Streifen a^1 der positiven Polelektrode A wird eine Platte a^2 aus demselben Material wie a und a^1 gelegt. Sie hat in der Mitte eine Öffnung a^3, die dem durch a und a^1 gebildeten offenen Raum

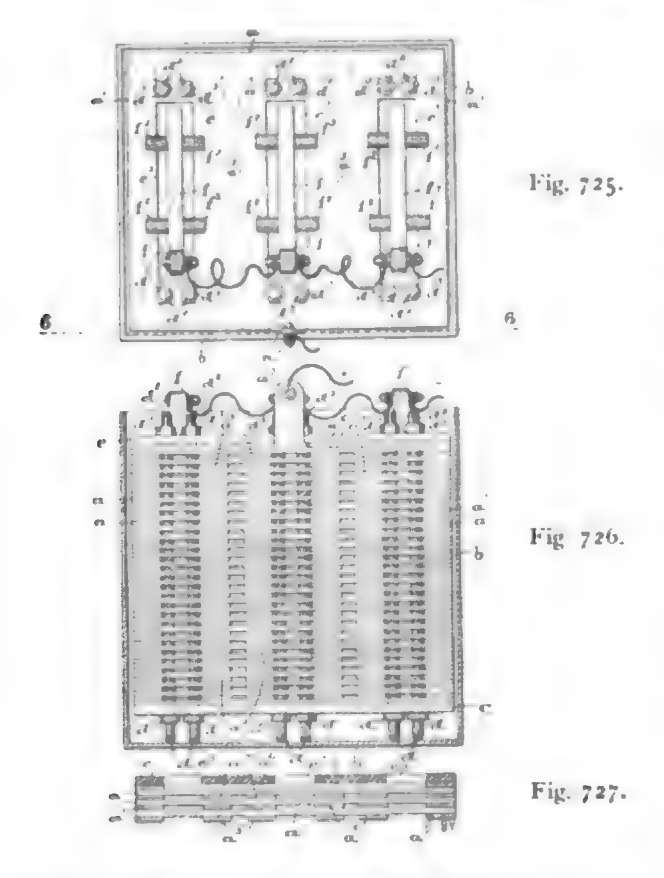


Fig. 725.

Fig. 726.

Fig. 727.

entspricht und in die positive Polendigung a^4 ausläuft. Auf a^2 liegt eine andere Platte e aus nichtleitendem Stoffe. Diese hat in der Mitte eine Öffnung e^1, die enger als a^3 ist, und Löcher e^2 (Fig. 722), durch die die mit Schrauben versehenen Enden d^2 der Stäbe d gehen. Auf diese Weise können die Bestandteile der positiven Elektrode mit Hilfe der Muttern d^3 und der Scheiben d^1 zusammengehalten werden. In den durch die Streifen a und a^1 gebildeten Hohlraum wird eine Zink- oder andere negative Polplatte f mit der Fahne f^1 eingesetzt und beispielsweise durch Nasen f^2 in der Öffnung der Platte e gehalten. Die Streifen a und a^1 werden vorzugsweise aus einer Legierung von Blei, Zink und Quecksilber hergestellt. Diese wird erhalten durch Zusammenschmelzen von 2,3 kg Bleispänen und 340 g Quecksilber, Abkühlen, Zerkleinern und Zusammenschmelzen von 6 Teilen dieser Legierung mit 1 Teil Zink. Das Quecksilber soll sich nicht verflüchtigen. Die Streifenplatte aus dieser Legierung wird in verdünnter Schwefelsäure positiv formiert und so ein Bleisuperoxyd: Zink-Quecksilber-Element gebildet. — Bei grossen Zellen werden ausser den Streifen a und a^1 noch andere seitliche Streifen a^5 (Fig. 725 Oberaufsicht, Fig. 726 Querschnitt der Zelle, Fig. 727 Einzelquerschnitt einiger Streifen und einer oberen Platte) und eine obere Platte a^6 mit Polendigung a^7 benutzt. Statt 4 Pfosten d werden bei dieser Abänderung des Elements 6 oder mehr oder weniger angewendet, wie es für festen Zusammenbau gerade nötig ist. Die isolierende Platte e hat 2, 3 oder mehrere Öffnungen e^3, in die eine entsprechende Zahl in Serie geschalteter negativer Polplatten f kommt. (Amer. P. 660 375 vom 19. März 1900; zur Hälfte übertragen auf Andrew G. Vogt.)

Herstellung negativer Elektroden für Stromsammler mit unveränderlichem Elektrolyt[1]) von Ernst Waldemar Jungner. Wird Cadmiumoxyd mit einer Lösung von Cadmiumchlorid oder anderem Cadmiumsalz zu einem dicken Teig angerührt, so erstarrt diese Mischung zu einer harten kittartigen Masse, welche aus Oxysalzen von verschiedenartiger Zusammensetzung besteht. Ferner können für denselben Zweck verwendet werden die Salze solcher Säuren, die mit Cadmiumoxyd basische Verbindungen bilden. Dabei müssen jedoch diese Salze derart beschaffen sein, dass bei der Umsetzung mit Cadmiumoxyd ihr Säureradikal sich mit dem Cadmium vereinigt, während ihr Metallradikal sich mit dem Sauerstoffe des Cadmiumoxyds verbindet. Wird z. B. Kupferchlorid verwendet, so erfolgt folgende Reaktion: $CuCl_2 + CdO = CuO + CdCl_2$. Ist dabei das Cadmiumoxyd im Überschuss vorhanden, so vereinigt es sich mit dem gebildeten Cadmiumchlorid zu einem festen Kitt. Wie bekannt, ist die Festigkeit einer derartigen Masse um so grösser, je langsamer die den Zusammenschluss ihrer Teile bedingenden chemischen Reaktionen vor sich gegangen sind. Es ist daher im vorliegenden Falle vorteilhaft, ein Salz zu verwenden, das sich nur sehr langsam durch das Cadmiumoxyd zersetzt. Ein solches Salz ist z. B. Chlorammonium. Bei Verwendung dieses Salzes treten die folgenden Reaktionen ein: $2\,NH_4Cl + CdO = 2\,NH_3 + H_2O + CdCl_2$ und $CdCl_2 + 3\,CdO = Cd_4O_3Cl_2$. Die Herstellungsweise der Elektroden ist folgende: Auf ein Netz oder ein gelochtes Blech aus einem Metall, das von dem aus Kali- oder Natronlauge bestehenden Elektrolyten nicht angegriffen wird, z. B. Kupfer (?), wird das Cadmiumoxyd, das mit Wasser unter Zusatz einer kleinen Menge von Chlorammonium angerührt worden ist, ausgebreitet. Nach dem Trocknen wird die Platte 2 bis 50 St. lang in eine Lösung von z. B. Chlorammonium gebracht, wodurch sie hart wird. Sie wird dann als Kathode in ein Alkalibad eingesetzt. Es entsteht Cadmium in feiner Verteilung, das fast so fest wie

[1]) Wie sie im D. P. 110210, C. A. E. S. 151, beschrieben sind.

Digitized by Google

das Oxyd zusammenhält. Durch Einmischung von Eisen, Mangan, Kupfer oder Verbindungen dieser Metalle in die Cadmiumoxydmasse kann man die Herstellung verbilligen (und unbrauchbar machen, D. Schriftl.). (D. P. 114905 vom 19. Nov. 1899.)

Zur Frage der Depolarisation von Primärelementen bemerkt K. E. Sch-off, dass man ein wissenschaftlich interessantes Zink-Kohle-Element herstellen könne, wenn man um die Kohle eine konzentrierte wässrige Lösung von Chlorkalk giebt, zu der einige Tropfen Kobaltchloridlösung gesetzt sind, und das Ganze in ein Wasserbad stellt. Ohne Erwärmen erhält man durch Kaliummanganatlösung und Bariumsuperoxyd in Gegenwart von Schwefelsäure einen sehr starken Strom. Er lässt aber sehr bald nach, hauptsächlich wegen des Niederschlagens von Mangansalzen auf den Elektroden. (Электричество 1900, Bd. 21, S. 221.) G.

Über Hochspannungs-Accumulatoren. M. U. Schoop beschreibt einen Hochspannungs-Accumulator der Kölner Accumulatorenwerke G. Hagen. In ein mit Gummistöpsel verschlossenes Pulverglas sind zwei etwa 4 cm hohe und etwas über 1 cm breite Elektroden eingeführt, die auf Stielen in Glasfüsschen stehen. Ein mittleres Glasrohr verhütet die Berührung der Elektroden und dient zum Nachfüllen von Wasser. Es hat seitlich oben und unten eine schlitzförmige Öffnung für das Entweichen der Luft und der Gase. Bei einstündiger Entladung giebt eine Zelle $^{1}/_{4}$ A. Zweckmässig werden 25 Elemente in einen grossen Holztrog gestellt. Die Zwischenräume giesst man mit Paraffin aus. Innerer Widerstand der Batterie 0,1 O. Bei Kurzschluss wurden 11 A. bei 1 V. Spannung erhalten. (Zeitschr. f. Elektrotechn. 1900, Bd. 18, S. 478.)

Durch **Prüfung des Accumulators Monobloc unter Verwendung einer Hilfselektrode aus Kadmium** hat D. F. Gorski nachgewiesen, dass die Gesamtspannung eines Sammlers keinen Schluss auf die vollständige Erschöpfung oder Ladung der einzelnen Polelektroden zulässt. So zeigte ein sich entladender Accumulator bei 1,9 V. Klemmenspannung zwischen Kadmium und der positiven Polelektrode noch 2,20 V. Potentialdifferenz, dagegen zwischen Kadmium und der negativen Polelektrode bereits 0,30 V., d. h. letztere war der vollständigen Erschöpfung sehr nahe. Ein anderes Mal war bei 2,40 V. Ladespannung die Potentialdifferenz zwischen Kadmium und der positiven Polelektrode 2,45 V., zwischen Kadmium und der negativen Polelektrode nur 0,05 V., d. h. letztere befand sich (wohl wegen Sulfatierung) noch im Anfange der Ladung. Normal steigt bei der Entladung der negativen Polelektrode die Spannung sehr gleichmässig von 0,17 auf 0,40 V., geht dann schnell auf 1,80 — 1,90 V. und verhältnismässig langsam auf 2,02 V., während das Potential der positiven Polelektrode allmählich von 2,20 auf 0,50 V. fällt. (Электричество 1900, Bd. 21, S. 218.) G.

Ein neuer Accumulator für elektrische Automobilen gab nach Imbault bei einer Entladung von 3,25 A. auf 1 kg Platten 29 A.-St. Kapacität auf 1 kg Platten und 20 A.-St. auf 1 kg Zelle. Eine andere Type lieferte 33,5 und 25 A.-St. Bei dem ersteren betrug: Plattengrösse 13 × 25 cm, Plattendicke 5 cm, Plattenzahl 4 +, 5 —, wirksame Plattenfläche 60 qdm, Plattengewicht 6,93 kg, Grösse des Gefässes 15 × 30 × 12 cm, Gesamtgewicht der Zelle mit Flüssigkeit 10,5 kg, normaler Ladestrom 11,5 A., Entladestrom 23 A., nutzbare Kapacität 200 A.-St., Entladedauer 8 St. 45 Min., Kapacität auf 1 kg Platten 29 A.-St., auf 1 kg Zelle 20 A., normale Energie 42 W., nutzbare Gesamtenergie 0,48 e-St., Plattengewicht auf 1 e-St. 14 kg, Gesamtgewicht 24 kg. Die zweite Type giebt 1 e-St. mit 12 kg Platten- oder 17 kg Gesamtgewicht. (L'Eclairage électr. 1900, Bd. 25, Suppl. S. LXV.)

Über die Vorausbestimmung der erforderlichen Kapacität von Accumulatorenbatterien in elektrischen Centralen, wo sie parallel zu den Maschinen geschaltet sind, oder allein die Stromversorgung übernehmen, also mit wechselnder Stromstärke entladen werden, machen C. A. Rossander und E. A. Forsberg Angaben. Formeln und graphische Darstellungen werden zu dem Zwecke, der grosses praktisches Interesse kaum hat, gegeben. (Elektrotechn. Zeitschr. 1900, Bd. 21, S. 881.)

Der **Umschalter zur fortlaufenden Einschaltung von Gruppen einer Sammlerbatterie** von Dr. Julius Thomsen

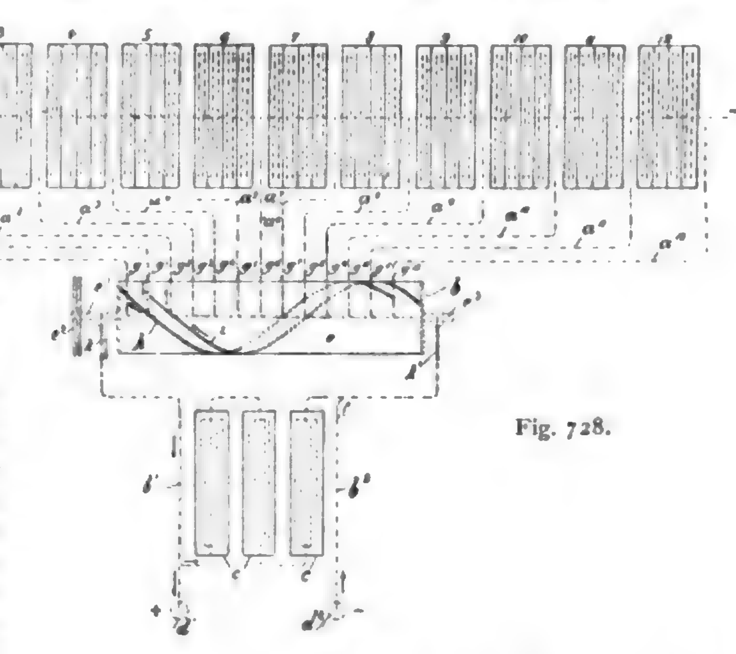


Fig. 728.

kennzeichnet sich im wesentlichen dadurch, dass auf einer Walze zwei parallel zu einander laufende Metallspiralen angeordnet sind, die bei jeder Walzenumdrehung von den auf der Walze aufliegenden Stromschlussfedern der Reihe nach stets zwei neben einander liegende Federn in leitende Verbindung mit dem äusseren Stromkreis bringen. In den Figuren bedeutet: Fig. 728 das Leitungsschema einer Gesamtanlage, Fig. 729 eine Oberansicht des Umschalters, Fig. 730 eine Seitenansicht und Fig. 731 eine Stirnansicht. Bei der dargestellten Ausführungsform sind 12 Sammlergruppen hintereinander geschaltet und können an ihren äusseren Polen bei + und — ihren Strom für eine mit Strom hoher Spannung zu versorgende Leitung, z. B. für eine Kraft- oder Lichtanlage, abgeben. Während die Sammler in dieser Weise einen Strom von hoher Spannung liefern, lässt sich gleich-

zeitig mit Hilfe des Umschalters *b* Strom niederer Spannung von dem Sammler in eine besondere Leitung, beispielsweise für galvanoplastische Zwecke, abgeben. Der Umschalter *b* besteht aus einer Walze *e* aus nichtleitendem Material, die an ihren beiden Enden je einen Metallbelag e^1 und e^2 trägt und mit ihren Zapfen e^3 in den Lagern ff^1 ruht, um mit Hilfe der Schnurscheibe e^4 in beständige Drehung versetzt zu werden. Bei jedem Walzenumlauf kommen zwei in die Walze *e* eingelegte Metallspiralen *h* und *i* nacheinander mit den Schleiffedern *g* bis g^{12} in Berührung, und zwar wird gleichzeitig immer eine Feder an der Spirale *h* in Berührung stehen, während die Nachbarfeder mit der Spirale *i* metallische Berührung hat. Bei der in Fig. 728 dargestellten Stellung des Umschalters sind beispielsweise die Federn $g^1 g^2$ bezw. mit den Spiralen *h* und *i* und daher mit den beiden voneinander isolierten Walzenzapfen e^3 in leitender Verbindung. Durch die Schleiffedern kk^1 sind die Walzenzapfen

Fig. 729.

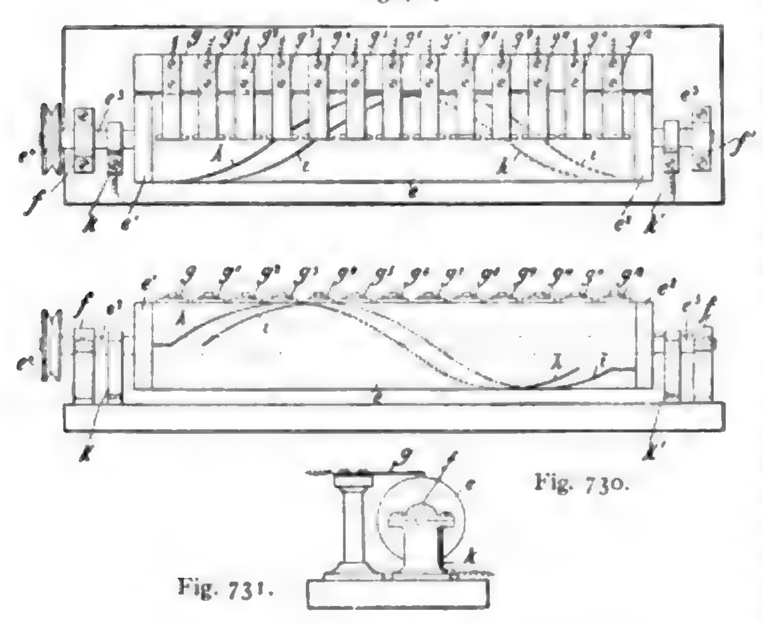


Fig. 730.

Fig. 731.

und daher auch die Spiralen *h* und *i* mit dem äusseren Stromkreis verbunden, so dass bei der in Fig. 728 in Betracht kommenden Stellung die Sammlerbatterie 2 eingeschaltet ist Der Strom läuft von dem Sammler 2 über Leitung a^1 zur Feder g^1, zur Spirale *h*, zur Schleiffeder *k* und durch die Leitung b^1 über Klemme d^1 in die Arbeitsleitung, kehrt bei d^2 zurück, nimmt seinen Weg weiter über Leitung b^2, Feder k^1, Zapfen e^3, Metallbelag e^2, Spirale *i*, Bürste g^1, Leitung a^2 und fliesst zurück zur Elementengruppe 2. Bei jeder Umdrehung der Umschalterwalze *e* kommen nacheinander sämtliche Sammlergruppen 1 bis 12 zur Wirkung, indem die Federn *g* bis g^{12} immer paarweise, aber hintereinander abwechselnd mit den Schienen *h* und *i* in stromleitende Berührung kommen. In Fig. 728 ist noch eine Batterie *c* angedeutet, die zum Ausgleich der kurzen Stromunterbrechungen dient. Die eigenartige Spiralen- und Schleiffederanordnung ermöglicht es, in einfacher Weise durch Ein- und Ausschaltung der Federn eine beliebige Anzahl Elemente bei jeder Walzenumdrehung hintereinander zur Wirkung zu bringen. (D. P. 114302 vom 25. Dezember 1898; Kl. 21c.)

Accumobilismus.

Versuche des (englischen) Automobilklubs mit elektrischen Fahrzeugen wurden in der ersten Hälfte des Novembers bei ständigem Regenwetter in sehr hügligem Gelände vorgenommen. Ein 2464 kg schweres Fahrzeug der British and Foreign Electric Vehicle Company legte mit einer Ladung 95 km bei 17,5 km/St. Durchschnittsgeschwindigkeit zurück. Letztere stieg bei anderen Fahrten bis auf 21,6 km. Ein 965 kg schwerer für 2 Personen bestimmter Wagen des National Motor Carriage Syndicate Ltd. mit Rosenthal-Accumulatoren und Joël-Motor konnte keine regelrechte Fahrt machen. Bei einer wurde eine mittlere Geschwindigkeit von 10,6 km/St. erreicht. Ein 1537 kg schweres viersitziges Fahrzeug der Electric Motive Power Company mit Sammlern dieser Gesellschaft und einem vierpoligen eingeschlossenen Serienmotor legte als grösste Strecke 53 km mit 13,2 km/St. mittlerer Geschwindigkeit zurück. An einem Hügel versagte der Motor mehrmals. Dasselbe war der Fall bei einem viersitzigen Wagen der Canadian Electric Motor Company mit Motor der Still Motor Company. Nach 37 km Fahrt mit 22,3 km/St. mittlerer Geschwindigkeit war die „Ideal"-Batterie fast erschöpft. Ein drei- bis viersitziger Wagen der Electrical Undertakings Ltd. mit Leitner-Batterie und Lundell-Motor legte als grösste Strecke 54 km mit 12 km/St. mittlerer Geschwindigkeit zurück. Letztere stieg bei andern Fahrten bis auf 13,6 km/St. (The Electrical Engineer 1900, n. S., Bd. 26, S. 704.)

Ein viersitziger Dogcart der Electric Motive Power Co. hat eine 610 kg schwere Batterie von 19½ e-St. Kapacität bei 4½ stündiger Entladung. Von den 60 Zellen soll jede bei der Entladung 2,35 V. mittlere Potentialdifferenz geben. Sorgsam ist darauf geachtet, dass der Elektrolyt nicht spritzen kann, und dass Korrosion ganz vermieden wird. Zu letzterem Zwecke sind die Verbindungen und Bolzen durchgängig aus Weissmetall. Der 1400 kg schwere Wagen soll mit einer Ladung der Batterie 88—96 km zurücklegen können. — Der vierrädrige Dogcart der Electrical Undertakings Ltd. wiegt 1290 kg, wovon 460 auf die Batterie kommen, die bei 20 A. Entladung 15000 W.-St. Kapacität hat. Er soll gut Hügel fahren und mit einer Ladung auf guten Wegen 96 km zurücklegen können. Höchste Geschwindigkeit auf ebenen Wegen 40 km/St. — Die zweisitzige Joel-Voiturette mit Pneumatiks hat im Wagenkasten Rosenthal-Accumulatoren. Diese sollen auf 1 kg 26 W.-St. geben und nach 12 monatlichem Gebrauche noch ihre volle Kapacität aufweisen. Die gegossenen Bleigitter haben senkrechte Stäbe von vieleckigem und wagerechte von rundem Querschnitt. Sie sind vollständig von Masse bedeckt. Gegen die positive sind durchlöcherte Ebonitplatten gepresst. Die Platten werden durch Ebonitstücke getrennt und in der für eine Zelle bestimmten Zahl durch Gummibänder zusammengehalten. Die Ebonitzellen haben Gummi um die Fahnen und in den Deckeln Löcher, in denen an kleinen Stäben sich Ebonitplatten als Gasventile, die becherförmige Einschnitte aufweisen, befinden. Bei 20 A.-Entladung liefert ein Accumulator mit 8,33 kg Plattengewicht 143 A.-St. Kapacität, mit 11,5 kg Zellengewicht 170 A.-St. Nach 12 monatlichem Gebrauche giebt ein Sammler noch etwa 140 A.-St. Zur Abhaltung der Stösse ist um jede Zelle ein Paar Gummibänder gelegt. Vier Kästen

Digitized by Google

mit je 8 Sammlern werden von der Hinterseite des Wagens aus unter die Sitze geschoben. Die Batterie wiegt 356 kg. Die Platten sollen nur nach langem Gebrauch an den Ecken der positiven angegriffen werden und 40 A.-Entladung ohne Schaden aushalten können. (The Electrician 1900, Bd. 46, S. 122; vgl. a. S. 136.)

Der „Powerful" (zweisitzig) der British and Foreign Electrical Vehicle Company zeichnete sich bei dem Jahresrennen zwischen London und Southsea am 11. Nov. besonders aus. Er wiegt 2540 kg. Seine 1546 kg schwere Batterie von 250 A.-St. Kapacität besteht aus 60 „Leecoll"-Zellen mit cylindrischen Elektroden. Sie wurde unterwegs 1 St. aufgeladen. (The Electrician 1900, Bd. 46, S. 111.)

Die „Leecoll"-Zellen haben ihren Namen von den Erfindern Lee & Collis. Die Batterie im „Powerful" bestand aus je 26 kg schweren 24 × 20 × 29 cm grossen Zellen in Ebonitkästen. Die 145 voltige Batterie soll 26 W.-St. auf 1 kg Zellengewicht, jede Zelle nach der Ladung bei offenem Stromkreis 2,55 Volt Spannung geben. Das Bleisuperoxyd ist in einem porösen Gefäss von 28 cm Höhe und 3 cm Durchmesser eingeschlossen. Zehn solcher Gefässe sind parallel an einen Bleileiter geschlossen und 3 solcher Reihen bilden eine Zelle. Die negative Polelektrode besteht aus feinem Kupferdrahtnetz, auf das Zink niedergeschlagen ist. Sie umgiebt die äusseren Gefässe und ist stramm zwischen je zweien durchgezogen. Die Isolation von den Gefässen geschieht durch Glasstäbe in kurzen Zwischenräumen. Normaler Ladestrom 150 A., normale Entladung 90 A. Stärkere Entladeströme ja sogar Kurzschlüsse sind für kurze Zeit zulässig. (The Electric. Rev. London 1900, Bd. 47, S. 786.)

Die **Motorfahrzeug- und Motorenfabrik Berlin** beschreibt St. Georg 1900, Bd. 1, S. 1013.

Von der **Anlage der Electric Vehicle Company** bringt Electr. Rev. New York 1900, Bd. 37, S. 442, eine illustrierte Beschreibung.

Bei **einem elektrischen Duc** der Société des voitures électriques et accumulateurs B. G. S. sind die Sammler unter den Sitzen verteilt. Ihr Gewicht für 80 km Fahrt beträgt 250 kg auf 1 t. (La Locomotion automobile 1900, Bd. 7, S. 711.)

Die **Accumobilen** der Olds Motor Works, Detroit, Mich., sind dadurch charakterisiert, dass der Antriebmechanismus in der Mitte unter der wie jener eingebauten Maschine liegt, so dass die Räder wie bei den gewöhnlichen Wagen frei bleiben. Mit $^1/_2$ e wird eine Geschwindigkeit von 16 km/St. erreicht. (Electr. Rev. New York 1900, Bd. 37, S. 439.)

Der Wagen der Compagnie française des Voitures électromobiles, gebaut von der Compagnie Générale des Voitures, der an dem Wettbewerbe von Motorwagen für Last- und Omnibusverkehr im Oktober 1898 bei Versailles teilnahm, trägt eine Nutzlast von 750 kg und wiegt 2850 kg. Die Accumulatoren sind in einem Kasten unter dem Wagen angebracht und an 4 Federn am Wagengestell aufgehängt. Verwandt wurden 42 Fulmen-Sammler Type B 25 von 672 kg Gewicht. Bei voller Fahrausrüstung beträgt das Verhältnis zwischen Nutzlast und totem Gewicht 0,356, das zwischen Nutzlast und Gesamtgewicht 0,266. Die hölzernen Räder von 840 bezw. 1117 mm innerem Durchmesser haben Vollgummireifen. Einmal wurde während der Wettfahrt ein Element erneuert, einmal der Accumulatorenkasten demontiert. Die mittlere Verkehrsgeschwindigkeit war 10 km/St. Die täglichen Kosten für elektrische Energie betragen bei $^1/_3$ Belastung 5,94 Mk., bei $^2/_3$ Belastung 6,75 Mk., bei $^1/_1$ Belastung 7,20 Mk.; die Gesamtausgaben entsprechend 21,64, 22,29 und 22,90 Mk. (Génie civil; Der Motorwagen 1900, Bd. 3, S. 347.)

Einen elektrischen Mylord bildet ab und beschreibt kurz Louis Dupont. (La Locomotion automobile 1900, Bd. 7, S. 743.)

Die **automobilen Yachten**. Die verkehrspolizeilichen Vorschriften für sie in Frankreich behandelt Albert Rodanet. (La Locomotion automobile 1900, Bd. 7, S. 701.)

Berichte über Ausstellungen.

Die **Accumulatoren Pescetto**; von J. Reyval. Die Fabrikantin dieser bereits C. A. E. S. 99 beschriebenen und in Paris ausgestellten Sammler, die Società Italiana di Elettricità, stellt 3 Typen her, und zwar: Klasse P, Accumulatoren für normale Ladungen und Entladungen; Klasse PR, Accumulatoren für schnelle Entladung; Klasse RPR, Accumulatoren für schnelle Ladung und Entladung.

Die Sammler der Klasse P sind für elektrische Lichtanlagen bestimmt. Die wichtigsten Konstanten sind:

		13 P	23 P
Type des Accumulators		13 P	23 P
Material des Gefässes		Glas	verbleites Holz
Plattenzahl		7 +, 8 —	8 +, 9 —
Plattengrösse in mm	Höhe	167	370
	Breite	167	320
	Dicke	8	9,5
Plattentype		C	H
Gewicht der positiven Platte in kg		1,42	7,0
„ „ negativen „ „		1,41	6,7
Gesamtgewicht der Platten „		21,23	116,0
Aussenmaasse der Zelle in mm	Höhe	230	464
	Breite	197	430
	Länge	370	530
Gewicht des montierten Sammlers, ohne Säure, in kg		31,56	143,83
Gewicht des angesäuerten Wassers in kg		12,39	65,655
Gewicht des vollständigen Sammlers in kg		43,95	209,485
Kapacitäten in A.-St. bei Entladungen von	13 St. 40 Min.	233	1273
	10 „ 42 „	227	1244
	8 „ 24 „	223	1219
	6 „ 51 „	218	1197
	5 „ 49 „	216	1180
	5 „	213	1162
Höchstladestrom in A.		43	232

Die Sammler der Klasse PR, die hauptsächlich für Strassenbahnstationen bestimmt sind, haben dieselben Konstanten wie die vorigen, denen sie an Konstruktion gleichen. Die Kapacitäten für stärkere Entladungen betragen:

57

Digitized by Google

Type des Accumulators		13 PR	23 PR
Kapacitäten in A.-St. bei Entladungen von	4 St.	212	1163
	3 „ 16 Min.	208	1141
	2 „ 45 „	205	1124
	2 „ 23 „	202	1107
	2 „ 5 „	200	1094
	1 „ 52 „	198	1085
Höchstladestrom in A.		64	349

Auf die Platteneinheit bezogen, erhält man:

	Entladedauer	Stromstärke auf 1 kg Platte	Kapacität in A.-St. auf 1 kg Platte
Klasse P	13 St. 40 Min.	0,80	10,93
	10 „ 42 „	1,00	10,70
	8 „ 24 „	1,25	10,50
	6 „ 51 „	1,50	10,27
	5 „ 49 „	1,75	10,18
	5 „	2,00	10,00
Klasse PR	4 St.	2,50	10,00
	3 „ 16 Min.	3,00	9,80
	2 „ 45 „	3,50	9,62
	2 „ 23 „	4,00	9,53
	2 „ 5 „	4,50	9,37
	1 „ 52 „	5,00	9,33

Die Sammler der Klasse RPR sind für Fahrzwecke bestimmt. Die Platten sind dünner, etwa 6 mm stark. Das Gewicht der wirksamen Masse beträgt für die positiven Polelektroden 27 %, für die negativen 29 %. Eine Accumobilzelle hat z. B. folgende Konstanten:

Type des Sammlers		6 RPR
Material des Gefässes		Ebonit
Aussenmaasse der Zelle in mm	Höhe	215
	Breite	177
	Länge	151
Plattengewicht in kg		12,55
Gesamtgewicht der Zelle, mit Flüssigkeit, in kg		16,00
Kapacitäten in A.-St. bei Entladungen von	5 St. 36 Min.	175,7
	4 „ 35 „	172,5
	3 „ 52 „	169,8
	3 „ 20 „	167,6
	2 „ 55 „	165,3
Ladestrom in A.		25,10

Oder auf die Plattengewichtseinheit bezogen:

Entladedauer	Stromstärke in A. auf 1 kg Platte	Kapacität in A.-St. auf 1 kg Platte
5 St. 36 Min.	2,5	14,00
4 „ 35 „	3,0	13,75
3 „ 52 „	3,5	13,53
3 „ 20 „	4,0	13,33
2 „ 55 „	4,5	13,12

Die Zahlen gelten für Ladungen von 2 A. auf 1 kg Platte. Für schnelle Ladungen vermindert sich die Kapacität und zwar in demselben Verhältnisse für die verschiedenen Entladestromstärken. Beträgt letztere 4,5 A. auf 1 kg Platte, so ist:

Ladestrom in A. auf 1 kg Platte	Dauer der Ladung	Kapacität in A.-St. auf 1 kg Platte
2,0	7 St. 30 Min.	13,12
2,3	5 „ 39 „	11,25
4,0	2 „ 45 „	9,45
6,0	1 „ 40 „	8,47
8,0	1 St. 7 Min.	7,50
10,0	48 „	6,60
12,0	35 „	5,62
15,0	24 „	4,72
20,0	15 „	3,75.

(L'Eclairage électrique 1900, Bd. 25, S. 223.)

Die **Accumulatoren Heinz**, die in Paris ausgestellt waren, beschreibt A. Bainville in L'Electricien 1900, 2. Ser., Bd. 20, S. 323. Wir brachten C. A. E. S. 306 bereits Mitteilungen darüber.

Verschiedene Mitteilungen.

Galvanisches Element; von Columbus, Elektricitäts-Gesellschaft m. b. H. (D. P. 114486 vom 10. Oktober 1899.) Eine Besprechung und Würdigung der Erfindung brachten wir nach Amer. P. 653770 bereits C. A. E. S. 290.

Über eine **2000 V.-Sammler-Batterie** mit sehr kleinen, in Reihen zu je 40 vereinigten Zellen, die Niblett, Sutherland & Marcuson hergestellt haben, bringt The Electr. Rev. London 1900, Bd. 47, S. 741, Angaben.

Sydney. Die elektrischen Strassenbahnen, über die Arthur C. F. Webb (The Electr. Rev. London 1900, Bd. 47, S. 745) einen illustrierten Bericht bringt, haben 300 K. 23 und 300 K. 9 E. P. S.-Zellen.

Geschäftliche und Handelsnachrichten.

Berlin. Aus der Firma Allgemeine Accumulatoren-Werke G. Böhmer & Co. ist der Elektrotechniker Robert Gabron ausgeschieden. Joseph Ernst Baer ist in die Gesellschaft als persönlich haftender Gesellschafter eingetreten.

— Auf der Tagesordnung der auf den 20. Dezember anberaumten ordentlichen Generalversammlung der Internationalen Elektricitätswerke und Accumulatoren-Fabrik A.-G. steht u. a. ein Antrag auf Beschaffung von Mitteln für die Fortführung des Gesellschafts-Unternehmens, eventuell Beschlussfassung über die Liquidation der Gesellschaft und Wahl der Liquidatoren und Anträge eines Aktionärs auf Zuzahlung von 2 % pro Aktie auf das jetzige Aktienkapital und auf Herabsetzung des Grundkapitals durch Zusammenlegung der Aktien, auf die zugezahlt wird, im Verhältnis von 2 : 1 und durch Zusammenlegung der Aktien, auf die nicht zugezahlt wird, im Verhältnis von 10 : 1.

— In das Handelsregister eingetragen: Union Accumulatorenwerke Limpke & Co., G. m. b. H. Gegenstand des Unternehmens ist: Die Herstellung und der Vertrieb von Accumulatoren sowie elektrischen Anlagen und Apparaten aller Art, die Erwerbung und Verwerthung von hierauf bezüglichen Patenten, sowie von allen hiermit zusammenhängenden Geschäften. Das Stammkapital beträgt 30000 Mk. Geschäftsführer sind: Theodor Müller, Kaufmann in Berlin; Robert Limpke, Elektrotechniker in Berlin. Der Gesellschaftsvertrag ist am 6. Oktober 1900 festgestellt. Die Gesellschaft wird durch zwei Geschäftsführer vertreten, die zur Vertretung

Digitized by Google

der Gesellschaft nur gemeinschaftlich berechtigt sind. Die Gesellschafter Theodor Muller und Robert Limpke bringen in die Gesellschaft in Anrechnung auf ihre Stammeinlagen ein: und zwar ersterer zum Werte von 8000 Mark, letzterer zum Werte von 7000 Mark ihre in Berlin, Hollmannstr. 17, belegene Fabrik für elektrische Anlagen und Apparate nebst sämtlichen vorhandenen Warenvorräten und Utensilien.

— Bei der Firma Accumulatoren-Fabrik A.-G. sind als Prokuristen eingetragen worden: Paul Schlegel in Charlottenburg und Max Buttner in Deutsch-Wilmersdorf. Herr Direktor J. Einbeck ist aus dem Vorstande der Gesellschaft ausgeschieden.

— Die Brasilianische Elektricitäts-Gesellschaft erzielte 1899/1900 einen Reingewinn von 187297 Mk., von dem 5% Dividende von 2500000 Mk. eingezahltem Aktienkapital verteilt werden sollen.

— Die Elektrische Licht- und Kraftanlagen-A.-G. verzeichnet einen Reingewinn von 1199819 (i. V. 1219189) Mk.; Dividende 5½%.

— Die Generalversammlung der Berliner Elektricitätswerke setzte die Dividende auf 10 bezw. 5% fest.

Danzig. In das Handelsregister eingetragen: Elektricitätsgesellschaft Haegele & Co. Gesellschafter die Ingenieure O. Haegele und R. Kaiser.

Dresden. Die Elektricitätswerke-Betriebs-A.-G. hat Zweigniederlassungen unter der Firma: Elektricitätswerk Schmölln und Elektricitätswerk Gössnitz errichtet.

Frankfurt a. M. Der Reingewinn der Deutschen Gesellschaft für elektrische Unternehmungen im Geschäftsjahre 1899/1900 beträgt 1151138 (i. V. 699521) Mk. Es sollen 6½% Dividende verteilt werden.

Hendon, Grossbrit. Angebote auf eine Batterie werden zum 31. Dezember verlangt.

Köln. Die Aktiengesellschaft für Elektricitätsanlagen erzielte 715000 (i. V. 845841) Mk. Überschuss. Dividende 6 (i. V. 6)%.

— In das Handelsregister eingetragen: Motorwagenfabrik Rudolf Hagen & Cie., G. m. b. H., Stammkapital 250000 Mk. Geschäftsführer Rudolf Hagen.

Leipzig. Konkurs ist eröffnet über das Vermögen der zum Betriebe einer elektrotechnischen Fabrik unter der Firma J. C. Hauptmann & Co. in Stötteritz bestehenden offenen Handelsgesellschaft. Anmeldefrist bis 12. Dezember.

London. Neue Firmen: Columbia Motor Car Co., Ld., Kapital 1000 £. — Electrical Trades Supply, Ld., Kapital 5000 £. — Electric Vehicle Co. of Great Britain, Ld., Kapital 1000 £. — British and Foreign Electrical Vehicle Co., Ld., Kapital 150000 £, zum Erwerb der Geschäfte der Leecoll Electric Battery Co., Ld. — Medical Battery Co., Ld., Kapital 100000 Mk., zur Weiterführung des Geschäfts von W. Willmott.

— Die Gesellschaft Aron Electricity Meter, Lim. erzielte im zweiten Geschäftsjahr 1899/1900 einen Reingewinn von 26438 (i. V. 26107) £. Dividende 6½ (i. V. 6)% bezw. 12 (i. V. 6)%.

Newington, Grossbrit. Für den Flecken Southwark werden zum 3. Dezember Angebote auf eine Pufferbatterie verlangt.

New York. Neue amerikanische Firmen: The Electric Carriage & Transfer Co., San Francisco, Cal., Kapital 250000 $. — The California Automobile Co., San Francisco, Cal., Kapital 150000 $. — The Blood-Mille Motor Vehicle Co., Minneapolis, Minn., Kapital 500000 $.

Nürnberg. In das Handelsregister eingetragen: Nürnberger Motorfahrzeuge-Fabrik „Union", G. m. b. H., Nürnberg, Stammkapital 31400 Mk.

— Aufgelöst und in Liquidation getreten: Gesellschaft für Automobilwagenbau, G. m. b. H., Nürnberg.

Paris. Aufgelöst wurde die Gesellschaft Garin & Bernau, Fabrikation von Accumulatoren, Bicycles und Automobilen.

Waldenburg. Die Niederschlesische Elektricitäts- und Kleinbahn-Gesellschaft verzeichnet 41412 Mk. Überschuss und verteilt ½% Dividende.

Patent-Listen.

Deutschland.

Anmeldungen.

Kl. 20l. S. 12351. Schaltungsweise für elektrische Strassenbahnen mit gemischtem Sammler- und Leitungsbetriebe. Sächsische Accumulatorenwerke Aktiengesellschaft, Dresden, Rosenstrasse. — 4. 4. 99.

„ 20l. S. 12492. Schaltungsweise für elektrische Strassenbahnen mit gemischtem Sammler- und Leitungsbetriebe; Zus. z. Anm. S. 12351. Sächsische Accumulatorenwerke Aktiengesellschaft, Dresden, Rosenstrasse. — 17. 5. 99.

„ 21b. P. 11051. Elektrode mit hermetisch geschlossenem, porösem Gefäss für plastisch aktive Masse und Verfahren zur Herstellung derselben. Edouard Perrot, Nantua, Frankr.; Vertr.: Eduard Franke, Berlin, Luisenstr. 31. — 4. 11. 99.

„ 49i. B. 24587. Verfahren zur Herstellung von Elektrodenplatten für elektrische Sammler. Robert Ritter von Berks, Wien, und Julius Renger, Bélabánya, Ungarn; Vertr.: F. C. Glaser und L. Glaser, Berlin, Lindenstr. 80. — 15. 4. 99.

Erteilungen.

Kl. 21b. 116837. Galvanisches Kippelement mit Drehvorrichtung. R. Krayn, Berlin, Johannisstr. 7. — 3. 3. 99.

„ 21b. 116923. Herstellung von Sammlerplatten durch Pressen von nassem Bleischwamm. Dr. J. Myers, Hoorn, Holland; Vertr.: A. Gerson u. G. Sachse, Berlin, Friedrichstrasse 10. — 19. 2. 99.

„ 21b. 116924. Verfahren zur Herstellung von den Gasabzug erleichternden, mit schmalen, eng aneinander liegenden Rippen versehenen Sammlerelektroden. Kölner Accumulatorenwerke Gottfried Hagen, Kalk bei Köln. — 27. 7. 99.

„ 21c. 116945. Vorrichtung zur Überwachung der Entladung von Sammlerbatterien. Pope Manufacturing Company, Hartford, V. St. A.; Vertr.: Carl Röstel, Berlin, Neue Wilhelmstr. 1. — 21. 4. 99.

Digitized by Google

Gebrauchsmuster-Eintragungen.

Kl. 21b. 142816. Plattenfüllapparat mit beweglbarem Plattenwagen. Allgemeine Accumulatorenwerke G. Boehmer & Co., Berlin. — 17. 10. 00. — A. 4366.

„ 21b. 142831. Accumulatorenplatte, bei welcher viele dünne Drähte oder Streifen oder aus diesen gebildete Stäbe zusammengelegt und an einer oder mehreren Seiten zu einer Platte verbunden sind. Salomon Frank, Frankfurt a. M., Speicherstr. 7. — 18. 6. 00. — F. 6808.

„ 21b. 143378. Aus auf in Holzstücken befestigten Glasröhren gelagerten Hartgummistreifen mit auf denselben liegenden, wagerechten Glasröhren zum Anhängen der Platten bestehende Einbauung für Accumulatoren. N. Rudy, St. Johann-Saarbrücken. — 4. 10. 00. — R. 8571.

Muster-Register.

Nr. 18458. Fabrikant Alexander Pallavicini in Berlin, 1 Paket mit 2 Modellen für Sammlerbatterieplatten, versiegelt, Muster für plastische Erzeugnisse, Fabriknummern 1 und 2, Schutzfrist 3 Jahre, angemeldet am 17. Oktober 1900, nachmittags 1—2 Uhr.

Dänemark.

Zusammengestellt von Alfred J. Bryn, Ingenieur und Patentanwalt, Christiania.

Erteilung.

3525. Negative Elektrode für Accumulatoren mit unveränderlichem Elektrolyte. E. W. Jungner, Stockholm. — 9. 11. 00.

England.

Anmeldungen.

19294. Der B. B. verbesserte Halbtrocken-Sammler oder -Accumulator zum Aufspeichern elektrischer Energie. Henry K. P. Barham und Edgar N. Bambury, Portsmouth. — 29. 10. 00.

19686. Verbesserungen an Accumulatoren. Georges de Roussy de Sales und François Gueugnon, London. — 2. 11. 00.

20049. Verbesserungen in der Herstellung von Elektroden oder Platten für elektrische Sammler. Jasper Myers Richardson und Harry Ramsbottom, London. — 7. 11. 00.

20761. Eine neue Methode zur Herstellung galvanischer Elemente des Leclanché-Typus. Digby Francis Baynes Cotes, Burton-on-Trent. — 17. 11. 00.

Angenommene vollständige Beschreibungen.

1899:

24524. Elektrische Accumulatoren. Leve und Monobloc Accumulator Syndicate, Ltd.

24960. Methode zur Herstellung von Elektroden für elektrische Accumulatoren. Luckow.

24968. Verfahren zur Herstellung von thermoelektrischen Batterien. Jonas.

1900:

216. Herstellung aktiver Masse für Accumulatoren. Rodrian.

5710. Anzeiger für Sammlerbatterien. Tiddeman.

16483. Tragbare elektrische Elemente. Fuld.

16408. Elektroden für elektrochemische Accumulatoren. v. d. Poppenburg.

Frankreich.

Zusammengestellt von l'Office Picard, 97 rue Saint-Lazare, Paris, und l'Office H. Josse, 17 Boulevard de la Madeleine, Paris.

302081. Positive Elektrode für Accumulatoren. Goldstein. — 11. 7. 00.

302124. Accumulatorteil mit Platte mit regenerierendem Grunde. Rodrian. — 12. 7. 00.

Norwegen.

Zusammengestellt von Alfred J. Bryn, Ingenieur und Patentanwalt, Christiania.

Anmeldung.

11834. Verbesserung bei galvanischen Elementen, die mit geschmolzenen Materialen wirken. W. S. Rawson, London.

Schweden.

Zusammengestellt von Alfred J. Bryn, Ingenieur und Patentanwalt, Christiania.

Anmeldungen.

455. Gallertförmige Accumulatorenplatte. J. B. Conrad, Chicago. — 21. 3. 00.

826. Anordnung für Ladung der Accumulatorwagen. G. H. Condict, New York, Amerika. — 9. 5. 99.

Österreich.

Zusammengestellt von Ingenieur Victor Monath, Patentanwalt, Wien I, Jasomirgottstr. 4.

Auslegungen.

Kl. 21. Verfahren zur Herstellung von Sammlerelektroden. Dr. Ernst Andreas, Dresden. — Angem. 12. 3. 00 mit der Priorität des D. R. P. Nr. 108921, d. i. vom 18. 3. 99.

„ 21. Accumulatorplatte. Dr. Lehmann & Mann, Kommanditgesellschaft, Berlin. — Umwandl. des am 30. 8. 97 angem. Priv. 47/3964.

„ 21. Primär wie sekundär benutzbares galvanisches Element mit Elektrolyten von unveränderlichem Leitungsvermögen. Ernst Waldemar Jungner, Stockholm. — Angem. 24. 4. 99.

Vereinigte Staaten von Amerika.

660836. Elektrogalvanisches Element. Horatio J. Brewer, New York, N. Y. — 7. 7. 99. (Ser.-Nr. 723057.)

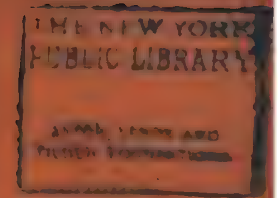
660979. Elektrischer Accumulator oder Sekundärelement. Henri Weymersch, Paris. — 19. 2. 00. (Ser.-Nr. 6203.)

661085. Verfahren zur Herstellung von Accumulatorplatten. Zdzislaw Stanecki, Lemberg. — 9. 11. 99. (Ser.-Nr. 736404.)

Briefkasten.

El. in Wien. Der Artikel Selbstfahrer in Nr. 12 Ihres Blattes ist wieder unserem C. A. E. (vergl. S. 353—354) wörtlich ohne Quellenangabe entnommen. Wir wiederholen, dass auch unsere Referate eigens für unser Blatt angefertigt werden, und demnach gegen Nachdruck wie Originale geschützt sind.

Verantwortlicher Redakteur: Dr. Franz Peters in Westend-Berlin. — Verlag von Wilhelm Knapp in Halle a. S.
Druck der Buchdruckerei des Waisenhauses in Halle a. S.



Centralblatt
für
Accumulatoren- und Elementenkunde.

Organ für Wissenschaft und Technik,
mit besonderer Berücksichtigung des Accumobilismus.

Unter Mitwirkung hervorragender Fachgenossen
herausgegeben von
Dr. Franz Peters, Westend-Berlin.

Verlag von **Wilhelm Knapp** in Halle (Saale).

I. Jahrgang. 15. Dezember 1900. Nr. 24.

Das „Centralblatt für Accumulatoren- und Elementenkunde" erscheint monatlich zweimal und kostet vierteljährlich Mk. 3,— für Deutschland und Österreich-Ungarn, Mk. 3,50 für das Ausland. Bestellungen nehmen jede Buchhandlung, die Post (Post-Ztgs.-Kat. [illegible] Nachtrag Nr. [illegible]), sowie die Verlagsbuchhandlung von Wilhelm Knapp in Halle (Saale) entgegen. Inserate werden die dreigespaltene Zeile mit [illegible] Pfg. berechnet. Bei Wiederholungen tritt Ermässigung ein.

Beiträge werden an Herrn Dr. Franz Peters, Westend-Berlin, Platanen-Allee 7 erbeten und gut honoriert. Von Originalarbeiten werden, wenn andere Wünsche **auf den Manuskripten** oder **Korrekturbogen** nicht geäussert werden, den Herren Autoren 25 Sonderabdrücke zugestellt.

Inhalt des vierundzwanzigsten Heftes.

	Seite
Der Guss von Grossoberflächenplatten nach Verfahren Emil Levermann	415
Zur Lösung des Problems der elektrischen Fahrzeuge. Von Johannes Zacharias	416
Die Accumulatorenfabriken in den Jahresberichten der preussischen Regierungs- und Gewerberäte. Von Werner Heffter	418
Rundschau über Wissenschaft und Technik der galvanischen Elemente und Accumulatoren	422
Accumobilismus	429
Berichte über Vorträge	430
Berichte über Ausstellungen	430
Neue Bücher	431
Biographisches	431
Verschiedene Mitteilungen	432
Geschäftliche und Handelsnachrichten	433
Patent-Listen	433
Briefkasten	434

Neue Oberlausitzer Glashüttenwerke
Schweig & Co., Weisswasser O/L.

(27)

Specialität:

Accumulatoren-Kasten, -Röhren, Batteriegläser, Isolatoren, Glühlichtkolben.

Verlag von Wilh. Knapp in Halle a. S.

Theorie Elektrolytischer Vorgänge
von **Dr. Friedr. Vogel,**
Herzogl. Braunschw. Professor an der Techn. Hochschule in Charlottenburg.
8°. VIII. 136 Seiten. Preis 5 Mk.

Gummi-Finger und -Fausthandschuhe
für chemische Fabriken etc. (10)
Paragummi-Fingerhandschuhe mit Stoffütterung
für elektrische Betriebe mit besonders hoher Spannung.
Waage & Pflüger, Leipzig.

Schweiz. Accumulatorenwerke Tribelhorn A.-G.

Bureaux in **Zürich:** Fraumünsterstr. 12.
Etablissement in **Olten:** Industriequartier.

Lieferung und Unterhaltung

Stationärer Accumulatoren

für Kraft- und Lichtabgabe

mit schneller und langsamer Entladung.

Microaccumulatoren für Telegraphie, Laboratorien etc.

Hauptsächlichste Vorteile
der Accumulatoren, Patent Tribelhorn:

75% Raumersparnis. — Keine Gestelle, keine Glasgefässe, kein Bruch. — Keine Löthstellen. — Kein Kurzschluss, weil Krümmen der Elektroden ausgeschlossen. — Leitungen auf Minimum beschränkt. — Zuverlässige Isolation von der Erde. — Unempfindlich gegen Überlastung. — Montage, Démontage und Unterhalt ausserordentlich einfach für jeden Arbeiter. — Lange Lebensdauer.

(37) **Prima Referenzen!**
Weitgehendste Garantie.

Verlag von **Wilhelm Knapp in Halle a. S.**

Telegraphie.

Der Betrieb

und die

Schaltungen

der

elektrisch. Telegraphen.

Unter Mitwirkung von mehreren Fachmännern bearbeitet von

Prof. Dr. Karl Eduard Zetzsche,
Kaiserl. Telegraphen-Ingenieur a. D.

Zugleich als II. Hälfte des III. Bandes des **Handbuches der elektr. Telegraphie.**

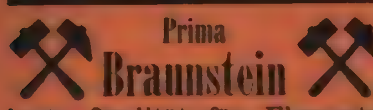
Mit 269 Abbild. im Texte und 4 Tafeln.

Preis 17 Mark.

Inhalt: Einführung. — I. Die telegraphischen Betriebs- und Schaltungsweisen im Allgemeinen. — II. Die Schaltungen für die einfache Telegraphie. — III. Die Einrichtungen und Schaltungen für die mehrfache Telegraphie. — IV. Die automatische Telegraphie. — V. Der Betrieb der elektrischen Telegraphen.

Für **Bleiasche,**
alte Accumulatorenbleiplatten,
Accumulatorenbleischlamm,
alten Kupferdraht und sonstige Metallabfälle und Metallrückstände
haben die beste Verwerthung

Oscar Baer & Co.,
(25) **Frankfurt a. M.**



Prima
Braunstein
beste Qualität für Elemente
liefert billigst
…T STURM, Gera (Hzgth. Gotha).

Isolacit (D. R. M. Sch.)
isolirende säurebeständige tadellos bewährte
Anstrichmasse (38)
in schwarz und silbergrau.
Vergussmasse für Elemente.
Elementkästen
aus Hartgummi
unter weitgehendster Garantie.
Isolirgitter (D. R. G. M.)
beste Plattenisolation,
Kurzschluss unmöglich,
trotzdem leichteste Beweglichkeit der Schwefelsäure.

Perforirte Platten, Gabeln, Rohre, Isolirhandschuhe und Teppiche.
Zahnradglätte vorzügl. bewährt.
Prima Referenzen.
Prospecte gratis und franco.
Baeumcher & Co., Dresden.

Warmbrunn, Quilitz & Co.

Glashüttenwerke
Berlin C. und Tschernitz i. L.

Schutzglocken aller Art
für elektr. Glühbirnen.

Glaskasten u. Glasröhren
für Accumulatoren.

Araeometerpipetten
zur (33)
Bestimmung d. Stärke d. Säuren.

Centralblatt für Accumulatoren- und Elementenkunde.

Organ für Wissenschaft und Technik,
mit besonderer Berücksichtigung des Accumobilismus.

I. Jahrgang. — 15. Dezember 1900. — Nr. 24.

DER GUSS VON GROSSOBERFLÄCHENPLATTEN NACH VERFAHREN EMIL LEVERMANN.

isher verfuhr man zur Herstellung von Grossoberflächenplatten durch Guss so, dass man aus einem Schmelzkessel das flüssige Blei, dessen Temperatur etwa 400—600° beträgt, mit einem flachen, kastenartigen Löffel herausschöpfte und es durch Kippen des letzteren an einer Kante in breitem Strahle in die Form schüttete. Das Giessen nach dieser Methode schliesst folgende Nachteile in sich:

1. Man verliert dadurch Zeit, dass man vor dem jedesmaligen Schöpfen die Holzkohlen, mit denen die Oberfläche des flüssigen Bleies im Schmelzkessel zur Verhütung einer zu leichten Oxydation bedeckt ist, zurückstossen und auch die Oxydschichten, die sich trotz der Kohlenbedeckung bilden, zur Seite schieben muss.

2. Der Guss verliert durch den Einschluss von Oxyden in die Metallmasse an Festigkeit. Die Bildung von Oxyden lässt sich auf keine Weise in genügendem Maasse vermeiden. Sie findet schon in dem Schmelzkessel, der zu bequemem Arbeiten einen verhältnismässig grossen Durchmesser (beispielsweise 1000 mm) haben muss, trotz der Abdeckung mit Holzkohlen in nicht unerheblichem Menge statt. Und wenn man auch die Oxydschicht beim Schöpfen an der betreffenden Stelle möglichst zurückschiebt, so kommen doch noch genug Oxyde mit dem flüssigen Blei in den Löffel. In diesem vermehren sie sich wegen seiner flachen Form stark während des Transportes zur Giessform. An deren Einguss angebrachte Fangvorrichtungen halten zwar die zu Klumpen und Ballen vereinigten Oxydmassen zurück, nicht aber die feineren Teilchen, die durchschlüpfen und mit dem flüssigen Blei in die Giessform gelangen.

Diese Nachteile vermeidet Emil Levermann dadurch, dass er den Schmelzkessel mit einem einen Flansch tragenden Stutzen am Boden versieht, daran ein Bleiventil ansetzt und an dieses ein leicht auswechselbares Giess- oder Ausflussmundstück ansetzt. Letzteres, das auch für viele andere Zwecke verwendet werden kann, ist durch D. P. 111753 geschützt.

Es ermöglicht durch einfaches Öffnen des Ventils einen Strahl in jeder gewünschten Breite, Stärke und Form zu erhalten. In dem Apparate erfolgt eine allmähliche Verschiebung der zusammenhängenden Masse unter Hilfe der Molekularkraft in eine für den beabsichtigten Zweck geeignete Anhäufung.

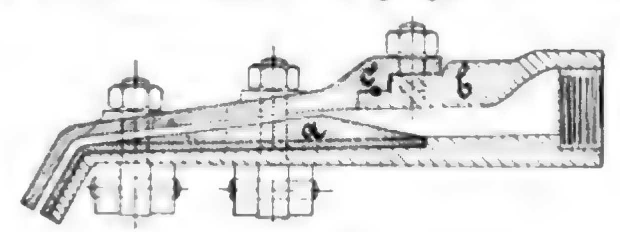


Fig. 732.

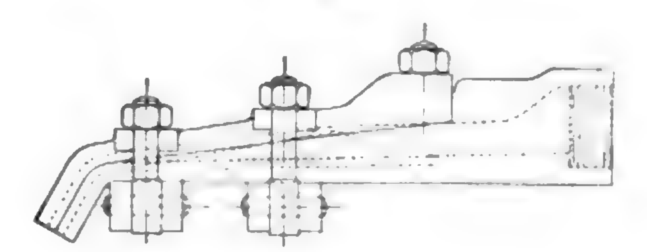


Fig. 733.

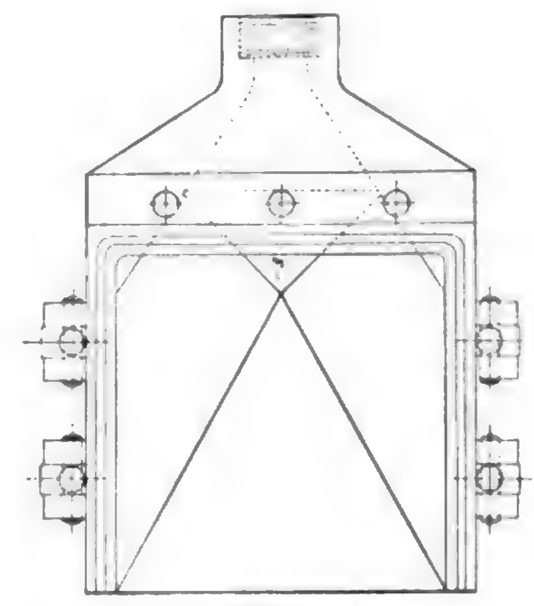


Fig. 734.

In einer Ausführungsform (Fig. 732—735) besteht das Giessmundstück aus einem gusseisernen, einen Hohlraum bildenden Körper *b*, der durch einen Deckel *c* verschliessbar ist. In diesem Hohlraum

auswechselbar befindet sich eine ungleichseitige Pyramide *a*, mit der Seite *B* dem eintretenden Strahl der zu gestaltenden Masse zugewandt. Die Pyramide wird ausgewechselt durch Entfernung des Deckels *c* und hat den Zweck, zur Bildung eines stärkeren Strahles eine anders dimensionierte Pyramide an Stelle ersterer hineinzulegen, oder es treten je nach innerer Zusammensetzung der Masse an die Stelle der Pyramide keilförmige Schlitze, konische Walzen und Kugeln, die nach Erfordernis drehbar sind.

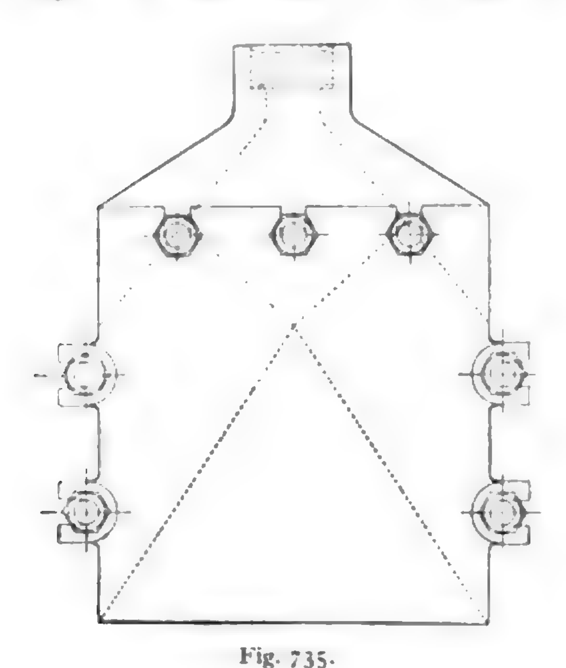


Fig. 735.

Praktische Proben haben folgende Vorzüge des neuen vor dem alten Verfahren ergeben.

Zur Herstellung von Grossoberflächenplatten durch Schöpfen des Bleies aus einem Schmelzkessel, in der Plattengrösse 300 mm · 300 mm bei 12 mm Dicke, verwendet man zwei Giesser, die mit einem Löffel jeder einen Bleistrahl von 150 mm Breite und einer Dicke von 2 mm herstellen. Beide schütten ganz gleichmässig und stellen so einen Bleistrahl von 300 mm und 2 mm Stärke her. Die Herstellung einer Platte erfordert etwa 2 Minuten, so dass stündlich 30 bis 35 Platten gegossen werden können.

Das Ausflussmundstück gestattet die Herstellung eines Bleistrahles von beliebiger Breite sowie Dicke. Bis jetzt wurde eine Breite hergestellt von 600 mm bei 2 mm Stärke. Für obigen Vergleichsversuch war der Bleistrahl 300 mm bei 2 mm Stärke, die Zeit des Bleigusses betrug 1 Sekunde und die Herstellung einer Platte 54 Sekunden. In 1 Stunde würde man also 60 Platten bequem herzustellen im stande sein, und durch gleichmässige Verteilung der Arbeit an verbesserten Giessböcken könnte man die Produktion leicht auf 1000 Platten bei einer 10stündigen Arbeit bringen, wohingegen jetzt 300 Platten erzeugt werden können.

Festigkeitsversuche führte man aus, indem man einmal in einer Form Platten durch Schöpfen herstellte, aus ihr 6 Rippenstücke herausschnitt und diese Zerreissversuchen unterwarf. Diese ergaben übereinstimmend 75 kg.

In derselben Form stellte man nun Platten mit dem Ausflussmundstück her und schnitt aus ihr Rippenstücke heraus. Diese zeigten eine Festigkeit von 100 kg.

Das neue Verfahren ermöglicht demnach ein leichteres Arbeiten, verkürzt die Arbeitszeit und liefert Platten, die fester als die nach der Schöpfmethode hergestellten sind. P.

ZUR LÖSUNG DES PROPLEMS DER ELEKTRISCHEN FAHRZEUGE.

Von Ingenieur *Johannes Zacharias.*

In Nr. 21 des Centralblattes für Accumulatoren- und Elementenkunde Jahrgang 1900, Seite 360 bis 364 ist vom mathematisch-physikalischen Standpunkt aus von Herrn Dr. Luxenberg in interessanter Weise darauf hingewiesen worden, welchen Einfluss Kugellager und Raddurchmesser auf den Energieverbrauch bei Accumulatorenwagen haben. Dazu gestatte ich mir noch einen kleinen Beitrag zu liefern.

Was den Einfluss der Kugellager auf den Energieverbrauch betrifft, so habe ich bereits in meinem Werke „Transportable Accumulatoren" von 1898 auf Seite 58—61 darauf hingewiesen, dass die Ersparnis bei Anwendung von Kugellagern 12—15% an Feuerungsmaterial, und unter gewissen Umständen bis zu 30% der Energie betragen kann. Ich habe ferner Beispiele aus amerikanischen Versuchen angeführt, aus denen hervorgeht, dass ein geschickter Wagenführer bis zu 25% Energie ersparen kann und in meinem neuesten im Druck befindlichen Werke „Elektrische Verbrauchsmesser der Neuzeit", das demnächst bei Wilhelm Knapp, Halle a. S. erscheint,

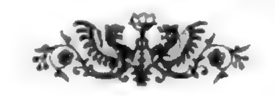
Digitized by Google

finden sich genaue Messungen und ausgedehnte Versuche, aus denen hervorgeht, dass man in Zukunft am besten thut, jedem Strassenbahnwagen einen Zähler einzufügen, um die Aufmerksamkeit und Geschicklichkeit des Wagenführers stets zu kontrollieren. Die hier gegebenen Zahlen entstammen gleichfalls amerikanischen Versuchen.

Allen Accumulatorentechnikern, die mit Automobilbatterien zu thun haben, ist auch bekannt, dass der Energieverbrauch auf gutem Strassenpflaster mit Granitsteinen bis etwa zu 15% geringer ist als auf weichem Asphaltpflaster im Sommer. Es ist auch ohne weiteres einzusehen, dass auf schlechtem, holperigem Pflaster ein grosses Rad vorteilhafter sein muss, als ein kleines, da das kleine Rad viel mehr in Lücken zwischen den einzelnen Steinen einsinken muss, als ein grösseres. Betrachtet man die Extreme der Vergrösserung und Verkleinerung eines Rades, so ist das Rad mit kleinstem Durchmesser etwa einem Stab zu vergleichen, auf dem das Gefährt ruht, und der überall in jede kleine Lücke des Pflasters hinein sinkt, und aus ihr wieder herausgehoben werden muss. Denkt man sich aber ein Rad unendlich gross, so würde es eine sehr grosse Auflagefläche auf dem Pflaster erhalten und durch seine Schwere schon die Reibung ungünstig beeinflussen. Es müsste also für jede Last und für jeden Zweck sowie für jede Pflasterung ein bestimmter Raddurchmesser ermittelt werden, der am vorteilhaftesten wirkt.

Was die von Herrn Dr. Luxenberg empfohlene Anwendung von Spiralfedern und Gummipuffern an Stelle von Blattfedern betrifft, so möchte ich darauf hinweisen, dass dies bezüglich der Accumulatoren sehr unvorteilhaft ist. Die Erschütterung und die ungleichmässigen Bewegungen des Wagenkastens, insbesondere bei Spiralfedern und wohl auch bei Gummipuffern, wirken ungünstig nicht allein auf die Haltbarkeit der Platten, sondern vor allen Dingen auch auf das Ausfliessen des Elektrolyten, so dass nach meinen Erfahrungen die Blattfeder hier entschieden vorzuziehen ist. Man kann ja die Accumulatorenzelle wohl mit einem geeigneten Verschluss versehen, der das Verspritzen der Säure auf ein Minimum beschränkt, aber praktisch ist dies nicht vorteilhaft, sondern es ist viel besser, wenn man die Zelle leicht zugänglich hat, oder wenigstens grössere Öffnungen im Deckel vorhanden sind, die den Einblick und die Kontrolle der Säure gestatten.

Was nun die Lösung des Problems der elektrischen Automobilwagen bezüglich der Accumulatoren betrifft, so dürfte auch hier noch manches sich in den nächsten Jahren bessern. Wir können uns nicht verhehlen, dass der elektrische Accumulator im allgemeinen für leichte Automobilwagen, wenigstens wie er heute ist, sich sehr wenig eignet. Das Verhältnis der Nutzlast zur Batterielast ist bei leichten Personenfahrzeugen ungünstig, während dies bei schwerem Fuhrwerk nicht der Fall ist. Wir besitzen thatsächlich für leichte Fuhrwerke noch keinen Accumulator, der allen Ansprüchen genügen könnte. Die Plantéplatten sind für diese Zwecke meist zu schwer und die ganz leichten Plattenkonstruktionen, z. B. nach dem System Fulmen und dergleichen, absolut nicht haltbar. Der ganze Accumobilismus ist und bleibt, solange wir keine brauchbare Batterie haben, ein sehr kostspieliges Vergnügen, und die Konstukteure werden gut thun, sich ernstlich damit zu befassen, leichte und haltbare Platten zu erfinden, deren Herstellung ein Minimum kostet. Man muss hierbei natürlich zwischen dem Materialpreis und dem Herstellungspreis sehr eingehend abwägen. Aber selbst die billigste und leichteste Platte, deren Haltbarkeit naturgemäss ziemlich begrenzt sein muss, kann niemals die Kosten der Auswechselung einschränken, da die Zeit, in welcher die Platten gewechselt werden müssen ja lediglich von ihrer Haltbarkeit abhängt. Andrerseits steht nicht zu erwarten, dass wir sehr bald einen andern Accumulator als den Bleiaccumulator besitzen werden, in dem die Aufspeicherung mit Hilfe andrer Stoffe, die leichter sind als Blei, sich vollzieht. Ist es Herrn Dr. Luxenberg thatsächlich gelungen, den Energieverbrauch durch ein geeignetes Rad auf die Hälfte herunterzubringen, und hat man in den nächsten Jahren einen leichten und genügend haltbaren Bleiaccumulator, der, sagen wir, noch um weitere 10% den Energieverbrauch herabsetzt, dann wird sich allerdings die Anwendung des Accumobils sehr bald ausbreiten, auch ohne einen Zukunftsaccumulator aus Silber oder noch ganz unbekannten Kombinationen, die wohl noch recht lange auf sich warten lassen werden, es sei denn, dass man das Wesen der Elektricität bald genauer erkennen lernt.



DIE ACCUMULATORENFABRIKEN IN DEN JAHRESBERICHTEN DER PREUSSISCHEN REGIERUNGS- UND GEWERBERÄTE.

Von *Werner Heffter*, Kgl. Gewerbe-Inspektionsassistenten zu Berlin III.

ie offizielle gewerbliche Aufsicht über die Fabriken und Werkstätten des Deutschen Reiches ist, neben den ordentlichen Polizeibehörden oder auch ausschliesslich, besonderen Beamten, in Preussen „Königlichen Regierungs- und Gewerberäten, Gewerbe-Inspektoren und Gewerbe-Inspektionsassistenten" übertragen. Im preussischen Gewerbeaufsichtsdienste waren am Ende des Jahres 1899 beschäftigt: 27 Regierungs- und Gewerberäte, 112 Gewerbe-Inspektoren und 77 Gewerbe-Inspektionsassistenten, zusammen 216 Beamte gegen 200 im Vorjahre 1898 und 186 im Jahre 1897. Über ihre amtliche Thätigkeit erstatten die Gewerbe-Inspektionen ihren Regierungs- und Gewerberäten, diese wieder dem Ministerium für Handel und Gewerbe Jahresberichte, die alljährlich gedruckt werden und im Buchhandel erscheinen.

Soeben ist in Berlin bei R. v. Decker der „Jahresbericht der Kgl. preussischen Regierungs- und Gewerberäte und Bergbehörden für 1899" herausgekommen, ein Band von 916 Seiten mit zahlreichen Tabellen und Abbildungen.

Er enthält auch einiges Interessante bezüglich der Accumulatorenfabriken.

Am 11. Mai 1898 hat ja der Bundesrat besondere Vorschriften über die Einrichtung und den Betrieb von Anlagen zur Herstellung elektrischer Accumulatoren aus Blei oder Bleiverbindungen erlassen. Ihr Inhalt sei kurz wiedergegeben:

1. Die Arbeitsräume, wo mit Bleistoffen umgegangen wird, müssen mindestens 3 m hoch und mit leicht zu öffnenden grossen Fenstern versehen sein. Die Formierräume bedürfen sogar künstlicher Ventilation (durch Exhaustoren, Gebläse usw.), um die Bildung explosiver Mischungen von Luft und entwickeltem Wasserstoffgase zu vermeiden und die von diesem mitgerissene Schwefelsäure abzuführen.

2. Der Fussboden muss wasserundurchlässig und nicht aus Holz, Linoleum oder weichem Asphalt hergestellt sein, die Wände und Decken aber müssen eine glatte abwaschbare Bekleidung oder einen Ölfarben- oder einen jährlich zu erneuernden Kalkanstrich haben.

3. Die Bleischmelzkessel müssen mit wirksamen Abzugsvorrichtungen (Fangtrichtern) versehen sein.

4. Abgerissene Bleiteile und Bleistaubmassen, die bei der maschinellen Bearbeitung der Gitter oder Rahmen entstehen, sollen unmittelbar an der Entstehungsstelle abgefangen werden.

5. Apparate zur Herstellung von pulverigem metallischen Blei dürfen weder beim Betriebe noch bei der Entleerung Staub entweichen lassen.

6. Wirksame künstliche Abzugsvorrichtungen sind auch bei allen sonstigen Operationen mit trockener Füllmasse (z. B. beim Sieben, Mischen, Anfeuchten) vorzusehen.

7. Die Entnahme von Bleistaub oder Bleiverbindungen aus geöffneten Behältern hat so zu erfolgen, dass kein Verstreuen im Arbeitsraume stattfindet.

8. Besondere Räume sind vorzusehen für a) die maschinelle Bearbeitung der Platten, Gitter oder Rahmen (mittels Bandsägen, Kreissägen, Hobelmaschinen usw.), b) die Herstellung metallischen Bleistaubes, c) das maschinelle Herstellen und Mischen der Füllmasse.

9. Die Streich- oder Presstische müssen glatt und dicht gefügt sein und täglich feucht gereinigt werden.

10. Lötarbeiten mittels Wasserstoff-, Wassergas- oder Leuchtgasgebläses dürfen, soweit sie nicht etwa zur Verbindung der Elemente in den Formierräumen dienen, nur an bestimmten Arbeitsplätzen, die mit Absaugeeinrichtungen zu versehen sind, vorgenommen werden.

11. Zum Schutze vor Vergiftung durch Arsenwasserstoff bedarf es bei der Herstellung von Wasserstoffgas technisch reinen Zinks und technisch reiner Schwefelsäure.

12. Grösste Sauberkeit der Arbeitsräume und damit täglich mindestens einmaliges feuchtes Aufwischen des Fussbodens sind erforderlich. (Wie in den Setzereien das Ölen des Fussbodens sich bewährt hat, so ist dies auch für Accumulatorenfabriken zu erwarten; es wird sich nichts dagegen einwenden lassen, wenn der Fussboden nicht täglich gewaschen, sondern nur ölfeucht erhalten wird, was bei vierzehntägig wiederholter Ölung des Bodens bequem möglich ist. Anm. d. Ber.)

13. Den Arbeitern müssen unentgeltlich zweckentsprechende Arbeitsanzüge und Mützen geliefert werden, die an bestimmten Plätzen aufzubewahren, sowie (auf Kosten des Gewerbeunternehmers) in stand zu halten und mindestens einmal wöchentlich zu waschen sind.

14. Für die Arbeiter muss ein Wasch- und Umkleideraum (mit reichlicher Menge sauberen Wassers, Gefässen zum Mundspülen, Bürsten, die zum Reinigen der Hände und Nägel geeignet sind, Seife und Handtüchern, Kleiderschränken oder -verschlägen) und getrennt davon ein Speiseraum vorhanden sein. Beide Lokalitäten, Umkleide- sowohl als auch Speiseraum, müssen sauber und staubfrei gehalten, auch heizbar und nach Bedarf geheizt sein. Einmal wöchentlich haben die Arbeiter (auf Kosten des Arbeitgebers) ein warmes Bad zu nehmen.

15. Vorläufig bis zum 30. Juni 1908 ist die Verwendung von Arbeiterinnen, sowie von jugendlichen Arbeitern zu solchen Verrichtungen untersagt, die sie mit Blei oder Bleiverbindungen in Berührung bringen.

16. Accumulatorenarbeitern muss vor ihrer Annahme durch einen approbierten Arzt bescheinigt sein, dass sie ihrem Gesundheitszustande nach für die Beschäftigung geeignet sind.

17. Die Arbeitszeit der Mischer oder Streicher muss betragen, entweder a) höchstens 8 Stunden täglich, mit $1\frac{1}{2}$ Stunden Pause, oder b) höchstens 6 Stunden am Tage ohne Nahrungsaufnahmepause (bei letzterer Regelung können die Mischer oder Streicher noch bei „bleifreien" Arbeiten Beschäftigung finden, wenn ihnen zwischen beiden Beschäftigungsarten 2 Stunden Pause bewilligt werden). Der Gewerbeunternehmer muss eine Woche nach Eröffnung seines Betriebes der Ortspolizeibehörde anzeigen, ob er die 6- oder 8 stündige Arbeitszeit gewählt hat, und ist an diese Regelung bis auf weitere Meldung gebunden.

Digitized by Google

18. Ein dem Gewerbe-Inspektor namhaft zu machender Arzt hat auf Kosten des Gewerbeunternehmers einmal monatlich alle Accumulatorenarbeiter auf Bleikrankheit zu untersuchen und anzuordnen, welche etwa Erkrankten vorübergehend oder dauernd von der Arbeit mit bleiischen Stoffen fern zu halten sind.

19. Das Gesundheitszustand-Kontrollbuch muss enthalten: a) Vor- und Zunamen, Alter, Wohnort, Tag des Ein- und Austritts jedes Arbeiters, sowie die Art seiner Beschäftigung; b) Namen des Buchführenden; c) Namen des überwachenden Arztes; d) Tag und Art der etwaigen Erkrankung eines Arbeiters; e) Tag seiner Genesung; f) Tage und Ergebnisse der allgemeinen ärztlichen Untersuchung.

20. Der Arbeitgeber muss unter Androhung sofortiger Entlassung seinen „Bleiarbeitern" verbieten — wenn eine Arbeitsordnung vorhanden ist, mittels Einfügung des Verbots in diese —: a) Nahrungsmittel, auch Branntwein in die Arbeitsräume mitzunehmen und dort zu verzehren; b) ohne die Arbeitskleidung thätig zu sein; c) den Speiseraum zu betreten, zu essen oder die Fabrik zu verlassen, bevor die Arbeitskleider abgelegt, Hände und Gesicht sorgfältig gewaschen, Mund und Zähne gespült sind; d) während der Arbeitszeit Tabak zu rauchen, zu schnupfen oder zu kauen.

21. Die vorstehenden Bestimmungen müssen im Arbeitsraum ausgehängt werden.

Mit diesen — wie ohne weiteres anerkannt werden muss — sehr strengen und besonders für kleinere Betriebe nicht ohne Schwierigkeit und Geldopfer durchführbaren Vorschriften muss den einigermaassen philanthropischen Unternehmer die Gefahr versöhnen, worin seine Arbeiter sich befinden, und woraus er sie mit Hilfe der nach der Verordnung zu treffenden Anordnungen befreien soll. Er weiss, dass Blei sowohl mit der Atemluft in den Mund gelangt und verschluckt wird als auch von der Lungenschleimhaut in das Blut übergeht. Ob Blei von der wunden oder gesunden Hautoberfläche aufgenommen wird, ist noch nicht genügend festgestellt.

Die Wirkung des Bleies auf den menschlichen Körper ist eine langsame, stetig anwachsende. Die zunächst von der Bleikolik Befallenen verlieren mit ihrem Appetite ihr gesundes Aussehen und werden fahl; sie magern ab, der Bleisaum (Schwefelblei) zeigt sich am freien Zahnfleischrande. Leibschmerzen mit starker Verstopfung treten auf. Die Lähmung der Streckmuskeln von Armen und Händen (Bleilähmung) und Muskelschwund kennzeichnen den weiteren Verlauf. Auch die Erblichkeit der Bleikrankheit ist festgestellt.

Hat nun die Bundesratsverordnung vom 11. Mai 1898, die am 1. Juli 1898 in Kraft trat, sich wirksam erwiesen? Sind ihre Erfolge so, dass alle von ihr hervorgerufenen Beschwerlichkeiten, Unbequemlichkeiten, Geldkosten usw. sich belohnt haben?

Schon heute, erst $2^1/_4$ Jahr nach dem Inkrafttreten der Bekanntmachung und erst $1^3/_4$ Jahre nach dem letzten (wegen baulicher Veränderungen vorgesehenen) Fristungstermine, können diese Fragen bejahend beantwortet werden.

Und zwar aus den Gewerbeaufsichtsberichten für 1898 und für 1899, wozu das Material im Dezember 1898 bezw. 1899 geliefert wurde.

So berichtet von der Accumulatorenfabrik zu Hagen i. W. bereits 1898 der dortige Gewerbeinspektor:

„Erfreulicherweise ist die Zahl der Bleierkrankungen in diesem Jahre (1898) erheblich zurückgegangen. Die folgende Tabelle giebt eine Übersicht über die Erkrankungen seit 1894:

Jahr	Gesamtzahl der Arbeiter der Accumulatorenfabrik	Bleierkrankungsfälle	Krankentage
1894	504	37	506
1895	416	10	112
1896	515	8	101
1897	715	40	721
1898	933	18	272

Auf die einzelnen Abteilungen, wo Blei oder Bleiverbindungen zur Verarbeitung gelangen, verteilen sich die Krankheitsfälle wie folgt. (Siehe untenstehende Tabelle.)

Ganz besonders zeigt sich ein Rückgang der Bleierkrankungen bei den Arbeitern der Plattenputzerei und des Misch- und Schmierraumes; nicht nur die Zahl der Krankheitsfälle ist bedeutend geringer geworden, sondern auch die Krankheitsdauer hat wesentlich nachgelassen. Für die Putzerei wird dieses günstige Resultat in der Hauptsache auf die getroffenen Fabrikationsänderungen (Vorputzen der Platten in feuchtem Zustande) zurückzuführen sein, wodurch Staubentwicklung vermieden wird. Bei den Mischern und Schmierern dürfte sich die Abnahme der Krankheitsfälle und der Krankheitsdauer aus der Trennung der Arbeitsräume ergeben, die im Frühjahr 1898 durchgeführt wurde. Die in einem Artikel der Zeitschrift der Zentralstelle für Arbeiter-Wohlfahrtsein-

Spezialbetrieb	Zahl der dort beschäftigten Arbeiter			Bleierkrankungsfälle			Zahl der Krankentage			Auf eine erkrankte Person entfallen Krankentage			Zahl der Bleierkrankungen in Prozenten der Arbeiterzahl		
	1896	1897	1898	1896	1897	1898	1896	1897	1898	1896	1897	1898	1896	1897	1898
Giesserei	35	64	54	1	3	3	—	47	34	—	16,3	11,3	3	4.7	5.5
Löterei	45	54	78	4	3	2	—	36	17	—	12	8,5	10	5.6	2,6
Schmiererei	15	27	27	3	20	10	—	419	189	—	21	18,9	20	74.6	37,0
Plattenputzerei		62	38		14	3	—	219	32	—	15,6	10,7		22,6	7,9
Zusammen	95	207	197	8	40	18	101	721	272	12,6	18	15,1	8,4	19,3	9,1

Digitized by Google

richtungen vom 1. Januar 1899 aufgestellte Behauptung, dass die mit der Lötarbeit beschäftigten Arbeiter in besonderem Maasse der Erkrankungsgefahr ausgesetzt seien, trifft für die Hagener Accumulatorenfabrik, die grösste ihrer Art, keineswegs zu. Ein Blick auf die Tabellen der Jahre 1897 und 1898 zeigt für die Löterei den geringsten Prozentsatz von Erkrankten, nämlich 5,0% und 2,6%, sowie auch die geringste durchschnittliche Dauer der Erkrankungen (von nur 12 und 8,5 Tagen.)"

Für 1898 urteilte über die neuen Bestimmungen ausser dem vorgenannten noch der Berlin-Charlottenburger Beamte. Er sagte: „Der Aufgabe, den Vorschriften für Bleiaccumulatorenfabriken Eingang zu verschaffen, ist besondere Sorgfalt zugewendet worden. Die Durchführung der die bauliche Einrichtung der Anlagen betreffenden Bestimmungen stiess auf keine wesentlichen Schwierigkeiten, da die Einrichtungen in den hiesigen Anlagen meist schon vorhanden waren. Dagegen ist die Beachtung der Betriebsvorschriften schwerer durchzusetzen. Die Berichte der Gewerbeaufsichtsbeamten klagen über die Interesselosigkeit der Arbeiter hinsichtlich der individuellen Hygiene. Die Arbeiter lassen es nach den Beobachtungen der Beamten und nach Mitteilungen der Ärzte (in den Kontrollbüchern) noch sehr häufig an Sauberkeit fehlen. Infolgedessen sind leichtere Bleierkrankungen häufiger vorgekommen. Schwere Erkrankungen sind dagegen nicht festgestellt worden."

Die soeben erschienenen Berichte für 1899 geben bezüglich Accumulatorenfabriken folgende Mitteilungen:

„Die bei der Montage von Accumulatorenzellen beschäftigten Arbeiter des Liegnitzer Elektricitätswerkes wurden sämtlich bleikrank. Es konnte nachträglich nicht mehr festgestellt werden, ob für Waschgelegenheit und genügende Unterweisung der Arbeiter gesorgt worden war."

Der Regierungs- und Gewerberat des Bezirkes Wiesbaden berichtet: „Recht gross war die Zahl der Bleierkrankungen in einer Accumulatorenfabrik, deren Einrichtungen auch in mehrfacher Beziehung bemängelt werden mussten. Durch einen bereits in Ausführung begriffenen Erweiterungsbau, in welchem neue und besser eingerichtete Wasch- und Umkleideräume hergestellt werden, wird hoffentlich eine Besserung erreicht."

Der Beamte des Arnsberger Bezirkes setzt die weiter oben schon angeführten Mitteilungen über die Hagener Accumulatorenfabrik fort. Danach hatte im Jahre 1899 jene Anlage bei 931 Arbeitern nur 9 Bleierkrankungsfälle mit 153 Krankentagen zu verzeichnen, derart dass auf einen Erkrankten in der Giesserei 23, in der Löterei 0, in der Schmiererei 20, in der Plattenputzerei 15,4, im Lager und in der Packerei 10, Durchschnittlich 17 Krankentage entfallen.

In der Accumulatorenfabrik zu Witten verteilten sich 1899 die Bleierkrankungen auf die einzelnen Betriebsabteilungen folgendermaassen:

Betriebs-abteilung	Zahl der beschäftigten Arbeiter	Blei-erkrankungs-fälle	Zahl der Krankentage	Auf einen Erkrankten entfallende Krankentage	Zahl der Bleierkrankungen in Prozenten der Arbeiterzahl
Giesserei . . .	5	1	27	27	20
Löterei . . .	3	—	—	—	—
Schmiererei . .	5	6	108	18	120
Plattenputzerei .	8	—	—	—	—
Plattenpackerei .	17	1	16	16	6
Zusammen	88	8	151	61	48,6

In diesem Jahre tritt zum ersten Male in beiden Fabriken die Bleierkrankung je eines Plattenpackers auf. Der Rückgang der Erkrankungen in der Hagener Fabrik hängt im wesentlichen mit der Vergrösserung und Erweiterung der Arbeitsräume und der Verbesserung der Lüftung zusammen. Den günstigen Gesundheitszustand der Klempner und Bleilöter führt der Gewerbe-Inspektor mit darauf zurück, dass nicht mehr mit Wasserstoffgas, sondern mit Wassergas gelötet wird, also mit einer weniger heissen Flamme, die das Blei weniger verdampfen lässt. Der Gewerbeinspektor in Bochum hebt als besondere Verbesserung in der Wittener Fabrik hervor, dass die Verbindungsstreifen zwischen den einzelnen Elementen nicht mehr durch Lötung, sondern, soweit als möglich, durch Giessen hergestellt werden. Die Lötarbeit beschränkt sich seitdem auf das Löten der Elementenkästen. Die Hagener Fabrik hofft, in der Plattenputzerei durch Verwendung von Sandstrahlputzmaschinen eine weitere Abnahme der Erkrankungsfälle zu erreichen.

Der Düsseldorfer Regierungs- und Gewerberat erwähnt, dass in der Accumulatorenfabrik zu Neumühl der Gesundheitszustand der Arbeiter gut war.

Ebenso wird aus dem Regierungsbezirke Köln berichtet: „Eine anerkennenswerte Sorgfalt in der Ausführung und Anwendung der durch den Bundesrat vorgeschriebenen Einrichtungen war in der Accumulatorenfabrik von Gottfried Hagen zu Kalk wahrnehmbar. Dadurch hat sich hier in Verbindung mit der äusserst gewissenhaft gehandhabten ärztlichen Fürsorge das statistische Bild der Bleierkrankungen günstig gestaltet, wie nachstehende Übersicht erkennen lässt (S. 421).

Durch die vorstehenden Mitteilungen ist wohl die Wirksamkeit der in Rede stehenden Bundesrats-Verordnung und die Notwendigkeit, ihre Vorschriften immer energischer durchzuführen, reichlich erwiesen. Deshalb werden auch einige praktische Winke von Dr. Roth, Tschorn und Dr. Welzel („Rechte und Pflichten usw.", Verlag von R. Schoetz in Berlin, 1899) über die Beseitigung im Betriebe entstehender Staubarten nicht unwillkommen sein.

Ein einfaches Mittel zum Schutze gegen Staub ist die strenge Absperrung staubiger Betriebsteile von den übrigen. Zuweilen wirkt auch, wie in den Spinnereien, die Luftbefeuchtung günstig. Lufterneuerung im allgemeinen wird immer einen Teil des

Digitized by Google

Jahr	Zahl der Arbeiter	Zahl der nicht bloss bleierkrankten Arbeiter	Dauer der Krankheiten im Mittel Tage	Art der Krankheit und Beschäftigung
1897	153	78	23,5	Darunter 37 Fälle von Bleierkrankungen bei Streichern. Durchschnittliche Dauer der Bleierkrankungen: 29 Tage.
1898	194	84	20	Darunter 9 Fälle von Bleierkrankungen (Streicher). Durchschnitt: 18 Tage; 24 Magen- u. Darmkatarrhe; 8 äussere Verletzungen u. Verstauchungen; 10 Brust- u. Lungenerkrankgn.
1899	209	86	23	Darunter 8 Bleierkrankungen (Streicher). Durchschnitt: 21 Tage. 19 Magen- u. Darmkatarrhe; 8 äussere Verletzungen; 9 Brust- u. Lungenerkrankgn.

Staubes wegführen, und zu seiner wesentlichen Verdünnung werden schon hohe und weite Arbeitsräume beitragen.

Als Hauptregel gilt jedoch, dass schon die Erzeugung von Staub soviel als möglich vermieden und der trotzdem entwickelte an der Erzeugungsstelle abgesaugt werden soll, damit er gar nicht zu den Atmungsorganen des Arbeiters gelangt. Das erstere geschah durch Schleifen und Sägen unter Wasser oder mit feuchten Schleifmitteln, das Befeuchten der mit Meissel und Hammer zu bearbeitenden Werkstücke, die Anwendung dicht geschlossener Mühlen, das Einschliessen von Maschinen und Absaugen des Staubes unter der Hülle, den Ersatz der Handarbeit durch die Thätigkeit von geschlossenen Apparaten (wie beim Bronzieren, beim Transport und Mischen von Stoffen) und die Benutzung feuchten Materials statt des trockenen (z. B. Drucken mit feuchten Bronzen). Durch die Anfeuchtung pulverförmigen Rohmaterials wird, wenn es giftig ist, grosse Gefahr oft auf leichte Weise vermieden.

Der Abschluss stauberzeugender Apparate wird — je nach dem Stande der Technik — soweit durchgeführt werden können, dass ein ganzer Arbeitsvorgang, z. B. das Mahlen eines Stoffes selbstthätig gemacht und mit allen Sieb-, Zuführungsvorrichtungen usw. in einem geschlossenen Raume untergebracht wird. Neuere Maschinen vereinigen auch mehrere Arbeiten in ihrer geschlossenen Umhüllung, z. B. die Kugelmühlen das Mahlen und Sieben.

Die Staubabsaugung geschieht meist durch Exhaustoren, die durch Rohrleitungen mit den einzelnen Arbeitsstellen verbunden werden. Anzuerkennen ist es, dass bereits viele Maschinen mit einem eigenen Exhaustor ausgerüstet geliefert werden; denn der Effektverlust in langen Rohrleitungen ist oft bedeutend.

Sind andere Mittel nicht anwendbar oder ungenügend, so können zur Aushilfe Respiratoren und Mundschwämme benutzt werden. Sie sind aber, wenn irgend möglich, durch die schon genannten besseren Schutzeinrichtungen zu ersetzen, weil sie den Arbeiter immer belästigen und von diesem gern bei Seite gelegt werden. Ihre Reinhaltung, das Verhindern von Verwechselungen durch die Besitzer u. a. m. ist ausserdem schwierig: es wurde eine ansteckende Krankheit übertragen, weil mehrere Arbeiter ihre Mundschwämme in dasselbe Gefäss eintauchten.

Von den Berliner Gewerbeaufsichtsbeamten wurden betreffs Entlüftung und betreffs Beseitigung von Staub, Dämpfen, Gasen usw. im allgemeinen folgende Vorschriften gegeben:

„Die Arbeitsräume sind ausgiebig, doch zugfrei, durch Luftzutrittsöffnungen in oder dicht über dem Fussboden und durch bewegliche Oberflügel in sämtlichen Fenstern, die von unten aus leicht und sicher festzustellen sein müssen, oder durch eingemauerte, gut ziehende Kamine zu entlüften.

In Räumen, wo sich beim Betriebe erhebliche Mengen Staub, üble Dünste, schädliche Gase usw. entwickeln, sind wirksame, mechanisch betriebene und geräuschlos arbeitende Absaugevorrichtungen thunlichst in unmittelbarer Nähe der Entstehungsstelle der Schädlichkeiten anzubringen.

Die abgesaugten Staubmengen, Gase usw. sind fortzuleiten und so unschädlich zu machen, dass sie die Nachbarschaft nicht belästigen und auch nicht wieder in die Arbeitsräume gelangen können."

Bezüglich der Wasch- und Umkleide-, sowie der Speiseräume gilt nachstehendes:

„Für die Arbeiter sind, möglichst in unmittelbarer Nähe der Arbeitsstellen (nach Geschlechtern getrennte) gut erleuchtete und im Winter geheizte Wasch- und Umkleideräume von solcher Grösse und Einrichtung herzustellen, dass sämmtliche Leute ihre Kleidungsstücke, Wertsachen, Mundvorräte u. dgl. vor Staub und Schmutz geschützt, sicher und wohlgeordnet — möglichst in verschliessbaren Einzelbehältern — aufbewahren können und mindestens der fünfte Teil aller Leute sich gleichzeitig umzukleiden und zu waschen vermag.

Auf je 5 Personen ist mindestens eine Waschstelle vorzusehen, wo fliessendes reines Wasser in ausreichender Menge zugeführt und das schmutzige Wasser unmittelbar abgelassen werden kann."

„Arbeitern, die während der Mittagspause die Betriebsstätte nicht verlassen, sind besondere gut erleuchtete (nach Geschlechtern getrennte) und im Winter geheizte Speiseräume anzuweisen, die mit der erforderlichen Anzahl von Tischen und Sitzgelegenheiten, sowie mit Speisewärmevorrichtungen ausgestattet sein müssen."

Digitized by Google

Noch dürfte die Vorschrift über Brausebäder interessieren, welche lautet: „Betriebe, deren Arbeiter gezwungen sind, sich nach Beendigung der Arbeit einer weitergehenden körperlichen Reinigung zu unterziehen (vgl. z. B. Accumulatorenfabriken), ist die Einrichtung von Brausebädern mit temperiertem Wasser in geschütztem, gut erleuchtetem und im Winter geheiztem Raume erforderlich.

Für je 30 Personen ist mindestens eine Zelle vorzusehen."

Rundschau über Wissenschaft und Technik der galvanischen Elemente und Accumulatoren.

Galvanisches Element. Herman Jacques Dercum bildet zur Erzielung von einfachen und widerstandsfähigen galvanischen Batterien von grosser wirksamer Elektrodenfläche und gedrängtem Aufbau die das Depolarisierungsmittel umschliessenden Kohlenelektroden[1]) aus je zwei Kohlenplatten, die durch einen Rahmen aus dem Elektrolyten widerstehendem Metall zusammengehalten und durch diesen mit dem Batteriegefäss, das ebenfalls aus nicht durch den Elektrolyten angreifbarem Metall besteht, derart leitend verbunden sind, dass die Elektroden durch das Gefäss zu einander parallel geschaltet und mit dem letzteren zu einem Stück vereinigt sind. Dementsprechend sind auch die negativen Zinkelektroden, die sich zwischen den Kohlenelektroden befinden, parallel zu einander geschaltet. Es zeigen: Fig. 736 einen senkrechten Schnitt durch die Zinkabteilung einer derartigen Batterie, Fig. 737 einen wagerechten Schnitt nach Linie 2-2 der Fig. 736, Fig. 738 einen senkrechten Schnitt nach Linie 3-3 der Fig. 736, Fig. 739 eine Kohlenplatte und Fig. 740 eines der Stücke, aus denen diese Platte zusammengesetzt ist; Fig. 741 stellt die Ableitungsplatte der Zinkelektroden dar. Im Innern des Behälters A aus durch den Elektrolyten nicht angreifbarem Metall, vorzugsweise Blei, sind mehrere Kohlenelektroden B (Fig. 738) angebracht, die das Depolarisierungsmittel aufnehmen. Diese Elektroden bestehen aus je zwei porösen Kohlenplatten B^1, die an den Seiten wie oben und unten durch Streifen b^1, b^2 (Fig. 738) miteinander zu abgeschlossenen Zellen verbunden sind. Die Platten B^1 (Fig. 736 und 739) bestehen aus einer Anzahl von dünnen porösen Kohlentafeln B^2 (Fig. 740), die durch einen Bleirahmen zusammengehalten werden. Die Platten B^1 werden in der Weise hergestellt, dass mehrere Tafeln B^2 in entsprechenden Abständen in eine geeignete Form gelegt und mit geschmolzenem Blei oder anderem geeigneten Metall umgossen werden. Um zu verhindern, dass die Kohlentafeln aus dem Rahmen herausfallen, können sie bei b^3 (Fig. 740) mit Einschnitten versehen werden, in die das geschmolzene Metall eindringt. Diese Einschnitte können schwalbenschwanzförmig oder sonst geeignet gestaltet sein. Die das Depolarisierungsmittel enthaltenden Elektroden B berühren nicht den Boden des Behälters A und sind in solchem Abstande voneinander angeordnet, dass zwischen ihnen Abteilungen D (Fig. 737 und 738) entstehen, die den Elektrolyten und die Zinkplatten D^1 aufnehmen, die ebenfalls parallel zu einander geschaltet sind. Zu diesem Zwecke ist über dem Boden des Batteriebehälters eine aus Blei bestehende Polplatte D^2 angeordnet, die von jenem durch eine

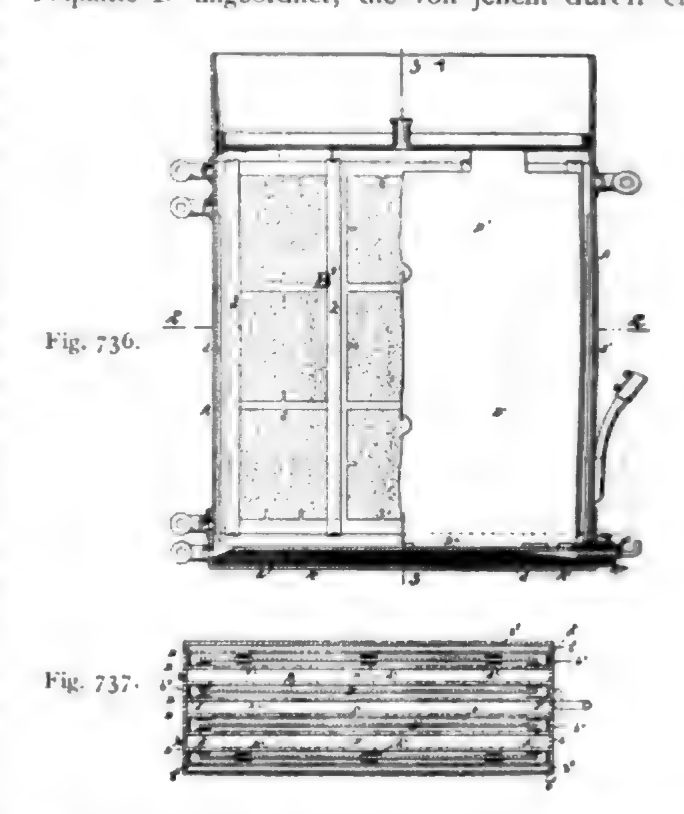


Fig. 736.

Fig. 737.

Schicht d aus nicht leitendem Stoffe, z. B. Asphalt, isoliert ist. Die isolierende Asphaltschicht wird zweckmässig in geschmolzenem Zustande in das Bodenstück A^1 des Behälters A eingegossen, worauf die Bleiplatte D^2 in diese Schicht eingedrückt wird. Die Platte D^2 (Fig. 741) wird zweckmässig mit Quecksilber behandelt, damit sie eine blanke, leitende Oberfläche behält. Die Zinkplatten D^1 werden in die Abteilungen D von oben her eingestellt und ruhen unmittelbar auf der Polplatte D^2, so dass an der Berührungsstelle eine sichere Stromverbindung hergestellt ist, und dadurch alle Zinkplatten des Elements zu einander parallel geschaltet sind. Wenn eine der Zinkplatten nahezu aufgebraucht ist, kann sie ohne weiteres herausgenommen und durch eine neue Platte ersetzt werden. Damit die Zinkplatten nicht mit den Wan-

[1]) Vgl. Engl. P. 25386/1897.

dungen des Behälters in Berührung kommen, sind an jedem Ende der einzelnen Abteilungen D Streifen d^1 (Fig. 737) aus Hartgummi und dergl. angeordnet. Um eine Berührung der ungleichnamigen Elektroden untereinander zu verhindern, sind um jede der Kohlenzellen, sowie um die beiden äussersten Zinkplatten Gummibänder d^2 gelegt. Es kann mit diesen jedoch auch jede der Zinkplatten umgeben werden. Der mit der Ableitungsplatte D^2 verbundene Poldraht d^3 (Fig. 736) ist zweckmässig durch einen in das Bodenstück des Behälters eingesetzten, aus Isolierstoff bestehenden Pfropfen d^4 hindurch nach aussen geführt. Letzterer wird über den Poldraht geschraubt und über ihn die Mutter m gezogen, so dass der Elektrolyt nicht austreten kann. Behufs Aufbaues der Batterie werden die in der

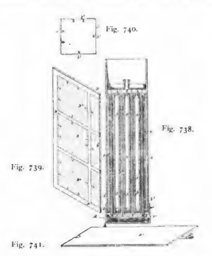


Fig. 740.

Fig. 738.

Fig. 739.

Fig. 741.

bereits angegebenen Weise hergestellten zellenartigen Kohlenelektroden B miteinander zu einem Ganzen vereinigt, indem Bleistreifen b^4 (Fig. 737) zwischen je zwei Kohlenelektroden gelegt und an ihren Kanten mit dem Bleirahmen dieser Kohlenelektroden B durch Zusammenschmelzen oder Löten verbunden, wodurch die Abteilungen für die Erregerflüssigkeit und die Zinkplatten hergestellt werden. Diese Abteilungen sind oben und unten offen. Die Endelektroden des Elements bestehen aus je einer Kohlenplatte, die von der die Wand des Behälters bildenden Bleiplatte b^5 (Fig. 737 und 738) durch schmale Streifen b^6 getrennt wird. Der Zwischenraum zwischen Bleiplatte und Kohlenplatte dient zur Aufnahme des Depolarisierungsmittels. Nachdem sodann das Bodenstück A^1, das die in Asphalt eingebettete Polplatte D^2 umschliesst, mit den Wänden durch Anschmelzen der Ränder oder auf andere Weise dicht und fest verbunden ist, werden die Zinkplatten in die Batterie eingesetzt. Durch passend angeordnete Kanäle und Rohrleitungen wird die depolarisierende Flüssigkeit, die zweckmässig aus angesäuerter Natriumbichromatlösung besteht, in die Abteilungen B, und die Erregerflüssigkeit, die zweckmässig aus Schwefelsäurelösung besteht, in die zusammenhängenden Zinkabteilungen der Batterie eingeführt. (D. P. 114483 vom 4. November 1898.)

Elektrogalvanisches Element. Denselben Zweck, den Horatio J. Brewer im Amer. P. 653764[1]) verfolgt, nämlich innigen mechanischen und elektrischen Kontakt zwischen der Kohlenelektrode und den Platten aus gepresstem Depolarisationsmaterial zu erzielen und aufrecht zu erhalten, erreicht er auch dadurch, dass er die beiden Teile ineinander eingreifen lässt, wodurch vertikale Verschiebung verhindert wird, und der horizontalen durch Bänder entgegenarbeitet. Von den Figuren

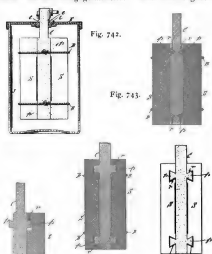


Fig. 742.

Fig. 743.

Fig. 744.

Fig. 745.

Fig. 746.

zeigt Fig. 742 einen senkrechten Schnitt durch das Batteriegefäss und den Deckel; Fig. 743 durch eine positive Polelektrode; Fig. 744 einen Schnitt durch die oberen Teile der Kohlenelektrode und der Depolarisatorplatte mit abgeänderten Vorsprüngen; Fig. 745 einen senkrechten Schnitt durch eine andere Form der positiven Polelektrode; Fig. 746 einen Aufriss einer weiteren Modifikation; Fig. 747 einen Aufriss der positiven Polelektrode mit Depolarisatorplatten gewöhnlicher Konstruktion; Fig. 748 einen einer Kohlenelektrode mit nur einer Depolarisatorplatte. Da das Wesen der Erfindung darin besteht, dass die Kohlenelektrode C in die Depolarisator-

[1]) Vgl. C. A. E. S. 315.

Digitized by Google

platte oder -platten *S* eingreift, ist es natürlich unwesentlich, ob die Vorsprünge *p* sich an der Kohle (wie in den Fig. 742, 743, 744, 745, 746) oder am Depolarisator (wie in den Fig. 743 u. 747) befinden, wenn sie nur in entsprechende Einschnitte *r* des andern Teils eingreifen, wodurch die senkrechte Verschiebung der Depolarisatorplatten unmöglich gemacht wird. Der Eingriff von *p* in *r* wird gesichert durch Bänder *B* aus Bindfäden oder anderem geeigneten Material, die zugleich horizontale Verschiebung verhüten. Die Kohle kann am Deckel *F* des Gefässes *J* in irgend einer Weise aufgehängt werden, z. B. (Fig. 742) durch Ring *c*, der sich unter die Ohren *cc* am Halse der Kohle legt. *Z* ist die negative oder Zinkelektrode. Die Vorteile dieser Konstruktion der positiven Polelektrode bestehen darin, dass das Gewicht des Depolarisators nutzbar gemacht wird, um innigen elektrischen und mechanischen Kontakt zwischen den gegenüberliegenden Flächen der Vorsprünge *p* und der Einschnitte *r* hervorzubringen und aufrecht zu erhalten; dass die Depolarisationsmasse beim Transport und Gebrauch nicht herunterrutschen oder sich verschieben kann, und dass elastische Bänder, die teuer und nicht haltbar sind, unnötig werden. (Amer. P. 660836 vom 7. Juli 1899; Patentschrift mit 11 Figuren.)

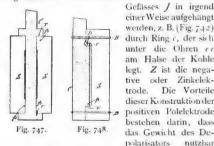


Fig. 747. Fig. 748.

Galvanische Batterie mit innerer Heizung. In galvanischen Batterien, bei denen die Elektricität durch die oxydierende Einwirkung eines geschmolzenen Salzes auf ein geschmolzenes Metall erzeugt wird, wurde zum Schmelzen des Salzes und des Metalles bisher im wesentlichen eine äussere Heizung benutzt, wobei eine teilweise innere Heizung nur nebenbei mit der Erzeugung des elektrischen Stromes infolge Oxydation der Kohle bezw. der Kohlenwasserstoffe auftrat[1]). Ferner besteht bei den bekannten Einrichtungen das teilweise dem Feuer ausgesetzte Batteriegefäss in der Regel aus Eisen, das ein guter Wärmeleiter ist. Abgesehen davon, dass hierdurch ein Verlust an Wärme durch Strahlung eintreten kann, lässt die Haltbarkeit dieses metallenen Batteriegefässes viel zu wünschen übrig. Abhilfe nach beiden Richtungen hin lässt sich nun nach William Stepney Rawson mit vollem Erfolge dadurch schaffen, dass man von der äusseren Heizung gänzlich Abstand nimmt, und die Heizung des Elementes allein von innen durch Einblasen bezw. Verbrennen eines geeigneten Gemisches von Kohlenwasserstoffen oder kohlenwasserstoffhaltigen Gasen und Sauerstoff bezw. sauerstoffhaltigen Gasen bewirkt, wobei die Zufuhr bequem in solcher Weise geregelt werden kann, dass eine vollkommene Verbrennung des Sauerstoffes stattfindet, also keine oxydierende Einwirkung des letzteren auf das Metall eintreten kann. Bei leicht oxydierbaren Metallen, wie beispielsweise Blei, das für Elemente der in Rede stehenden Art in erster Linie in Betracht kommt, ist es zweckmässig, das kohlenwasserstoffhaltige Gas in einem entsprechenden Überschuss zuzuführen, was sich durch passende Einstellung der betreffenden Regelungsorgane erreichen lässt. Die auf diese Weise innerhalb des Elementes erzeugte Wärme kann nun für die Stromerzeugung in vollem Umfange nutzbar gemacht werden, wenn das Batteriegefäss aus einem die Wärme schlecht leitenden Stoff hergestellt ist. Letzteres wird daher vorzugsweise aus Magnesiasteinen gefertigt.[1]) Von der innerhalb des Batteriegefässes erzeugten Hitze dringt demnach erheblich weniger nach aussen, als wenn es aus Eisen bestände, und es lässt sich die Brennstoffzufuhr fast genau dem Strombedarf anpassen, was gegenüber der äusseren Beheizung ebenfalls ein Vorzug ist. Bei der in Fig. 749—751 als Beispiel dargestellten Ausführungsform des verbesserten Elementes ist *a* das aus einem die Wärme und Elektricität schlecht leitenden, strengflüssigen Stoff, z. B. Magnesiasteinen, hergestellte Batteriegefäss, das durch den aus demselben Stoff bestehenden Deckel *c* geschlossen ist und die poröse Magnesiazelle *b* enthält. Diese dient in bekannter Weise zur Aufnahme des Salzes und ist von der vom Gefäss *a* eingeschlossenen flüssigen Metallmasse, vorzugsweise ge-

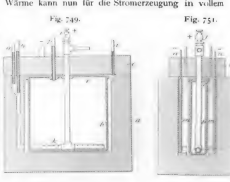


Fig. 749. Fig. 751.

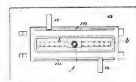


Fig. 750.

[1]) Vgl. z. B. D. P. 106231.

[1]) Vgl. Engl. P. 15903/1897.

schmolzenem Blei, umgeben. In das Metall hinein tauchen eiserne Elektrodenplatten *m*, die oben Ableitungsstreifen *n* besitzen. In die Magnesiazelle *b* hinein ragt ein Rohr *j*, das unten seitliche, durchbrochene Ausläufer *k* besitzt. Durch *j* und *k* kann Sauerstoff bezw. Luft zur Regeneration des Salzes eingeblasen werden. Der Überschuss entweicht durch das Rohr *l*. Durch den Deckel *c* hindurch gehen ferner die Röhren *g*, *h*, *i* von denen *g* zur Einführung des kohlenwasserstoffhaltigen Gases oder Dampfes, *h* zur Einführung des sauerstoffhaltigen Gases oder Dampfes und *i* zur Abführung der Verbrennungsprodukte dient. Die bei *g* und *h* entstehende Gebläseflamme giebt ihre Wärme an das zweckmässig bereits vorher geschmolzene bezw. geschmolzen eingefüllte Metall ab und hält durch Vermittlung dieses auch das Salz geschmolzen, so dass bei Schluss des Stromkreises die Stromerzeugung sofort einsetzt. (D. P. 114487 vom 12. November 1899.)

Galvanisches Element; von Dr. Carl Kaiser. Versuche an dem durch Patent 114740[1]) geschützten zweizelligen galvanischen Element, dessen eine Zelle eine Elektrode aus Kohle oder Braunstein und Eisenoxydhydrat als Depolarisator, und dessen andere Zelle eine Kohlenelektrode und feste, flüssige oder gasförmige Kohlenwasserstoffe in alkalischer Flüssigkeit gelöst, absorbiert oder suspendiert enthalten, haben ergeben, dass an Stelle einer Lösung von Eisenoxydhydrat in Eisenchlorid auch eine Lösung von Aluminiumhydroxyd in Aluminiumchlorid als depolarisierende Flüssigkeit sich verwenden lässt. Hierdurch wird die technische Auswertung des Elementes eine weniger beschränkte. (D. P. 115753 vom 17. Sept. 1899; Zusatz zu D. P. 114740 vom 10. Aug. 1899.)

Die thermoelektrische Batterie von Jesse Oliver soll bei demselben Brennstoffverbrauch eine grössere Wirksamkeit als die bisherigen geben. Zu dem Zweck werden die Elemente in Spiralform angeordnet, so dass die Herstellung der Säule erleichtert, Selbstinduction möglichst ausgeschlossen und die Potentialdifferenz erheblich vermehrt wird. Ein Teil jedes Elements besteht aus einer neuen Legierung, und beide Teile werden auf neue Art und Weise vereinigt. Der aus der Legierung bestehende, vom Erf. als „positiv" bezeichnete Teil hat verhältnissmässig grossen Querschnitt und leitet schlechter als der „negative", aus Metall oder einer Legierung bestehende Teil von verhältnissmässig kleinem Querschnitt. Die positiven Teile *A* (Fig. 752 senkrechter Schnitt durch die Säule, Fig. 753 und 754 Aufsichten auf zwei Seiten eines Ringes, Fig. 755 vergrösserter Querschnitt durch einen Ring, Fig. 756 Horizontalschnitt durch ein Element) werden von einer Legierung aus 2 T. Antimon, 1 T. Zink und 2 % Aluminium gebildet und sind in Segmentform im Ringe angeordnet, so dass die schmaleren Enden alle nach dem Mittelpunkte gehen. In das Ende jedes positiven Teils ist das Ende des benachbarten negativen *B* eingegossen, das aus einer Eisen- oder Stahldrahtlitze besteht. Die Hauptteile der positiven und negativen Stücke liegen in verschiedenen Ebenen, so dass der Ring spiralförmig wird, und eine Seite jeder Windung aus einem negativen, die andere aus einem positiven Stück besteht. Ausser dieser Vermeidung der Selbstinduktion wird Induktion zwischen den positiven und den negativen Stücken dadurch verhütet, dass ein metallischer, am besten magnetischer Schirm zwischen

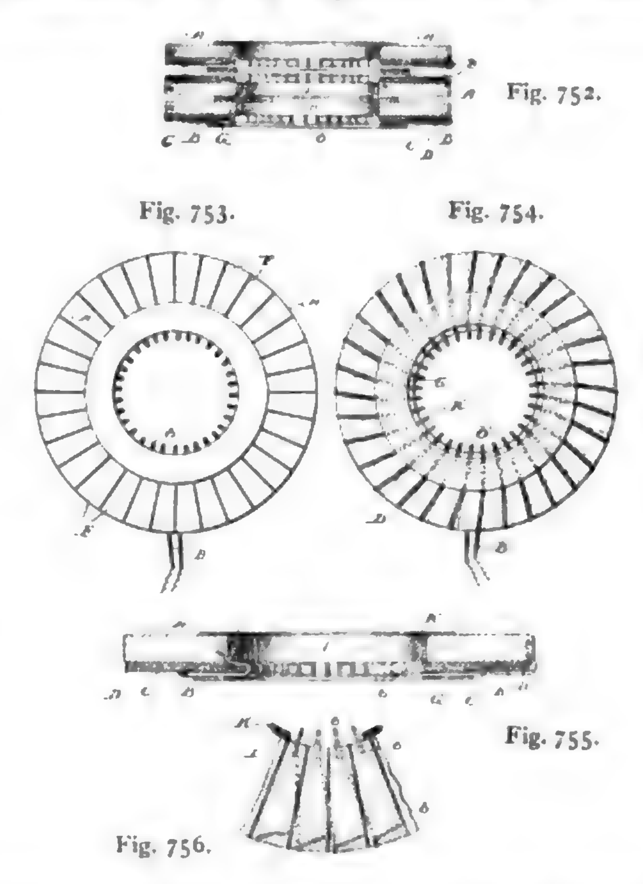


Fig. 752.
Fig. 753. Fig. 754.
Fig. 755.
Fig. 756.

ihnen angeordnet wird. Dieser Schirm besteht aus einem flachen, aus dünnen Platten bestehenden Eisen- oder Metallring *C*, der von den positiven und negativen Stücken durch feuerbeständigen Stoff *D*, wie Asbest oder Glimmer, isolirt ist. Die positiven Stücke sind gleichfalls durch Zwischenlagen *F* von Asbest oder Glimmer voneinander isoliert, die kleineren negativen durch einen Asbestring *G*, der gleichzeitig die benachbarten Ringe in gehörigem Abstande hält. Er bedeckt die negativen Stücke vorteilhaft nur in der Nähe der innersten Enden, damit die äusseren durch Strahlung Abkühlung erfahren können. Diese kann erhöht werden durch Wassercirkulation oder durch Verdunstung von Feuchtigkeit. Bei den sehr wirksamen Säulen werden die negativen Teile nach dem Innern zu über die positiven hinaus durch Fransen *b'* verlängert, die direkt mit der Luft oder den heissen Verbrennungsprodukten in Berührung kommen, während die inneren Enden der positiven

[1]) Vgl. C. A. E. S. 400.

Digitized by Google

Elektroden durch einen isolierenden Ring *I* aus feuerbeständigem Material (z. B. Asbest) geschützt sind. Dieser Ring kann auch einen Schild in Form eines Metallrings *K* enthalten, der die Induktion zwischen den Elektroden vermeiden hilft und gleichzeitig als Form dient, um welche die Elektroden in regelmässiger Ordnung gruppiert werden können. Eine Anzahl übereinander gestapelter Ringe kann neben oder hintereinander geschaltet werden, wozu von der ersten und letzten Elektrode jedes Ringes Stromabnahmedrähte abzweigen. Die Wirksamkeit einer Thermosäule wird stark vermindert, wenn der elektrische Kontakt zwischen den Elektroden nicht vollkommen ist. Um ihn auch bei wechselnder Temperatur gut zu erhalten, werden die Enden der negativen Eisen- oder Stahldrahtlitzen mit einem Loth (vorteilhaft aus 2 T. Zinn, 1 T. Wismuth, 1 T. Blei und 1/4 T. Aluminium) überzogen. Dann giesst man die positiven Elektroden so herum, dass quer über sie die negativen Enden gehen, damit die Kontaktfläche möglichst gross wird. Ein Ring aus (Fig. 756) dreissig Elementen von 13,5 cm Durchmesser und 1,25 cm Dicke giebt 1,8 V. und 2 A. ohne künstliche Kühlung bei Erhitzung durch einen einfachen Brenner. Die Erhitzung kann natürlich auch aussen und die Kühlung innen vorgenommen werden. (Amer. P. 660305 vom 8. Febr. 1900; übertragen auf Thomas B. Turley und West J. Crawford.)

Zur Kenntnis des Plumbisulfats, das zur Aufstellung einer Theorie des Accumulators herangezogen worden ist, veröffentlichen K. Elbs und F. Fischer Mitteilungen. Schwefelsäure von 1,7 bis 1,8 spez. Gew. wird zwischen Walzbleianoden und einer Bleirohrschlange als Kathode mit D_{qdm} (wohl auf die Anode bezogen, D. Schriftl.) = 2—6 A. elektrolysiert. Durch zeitweise Kühlung des Kathodenraumes verhindert man ein Ansteigen der Temperatur über 30° im Anodenraum. Bleisuperoxyd, das etwa auf den Anoden entsteht, muss entfernt werden. Aus der sich trübenden Anodenflüssigkeit setzt sich allmählich ein weisser Schlamm von rohem Plumbisulfat ab, während die blassgrünlichgelbe Flüssigkeit eine Lösung von Bleidisulfat in Schwefelsäure darstellt. Die Stromausbeute beträgt durchschnittlich 60% der theoretischen an unreinem Plumbisulfat. Dieses ist unter Schwefelsäure von 1,7 spez. Gew. bei Zimmerwärme und im Dunkeln anscheinend unbegrenzt haltbar. Eine befriedigende Reinigung des Produkts ist bisher noch nicht gelungen. Bei D_{qdm} unter 0,5 A. entsteht fast ausschliesslich Plumbosulfat. Durch Elektrolyse einer Lösung von Bleisulfat in konz. Schwefelsäure mit Platinanoden erhält man kein Bleidisulfat. Plumbisulfat ist ein undeutlich krystallines Pulver, weiss, jedoch meist mit einem Stich nach grünlichgelb. Es löst sich schwer in konz. Schwefelsäure oder Pyroschwefelsäure, anscheinend zu Plumbisulfatschwefelsäure $H_2Pb(SO_4)_3$. Durch Wasser und verdünnte Schwefelsäure wird es augenblicklich zersetzt in Schwefelsäure und Bleisuperoxyd bezw. dessen Hydrate. Plumbisulfat ist ein energisches Oxydationsmittel, das in den meisten Fällen in der nämlichen Art aber energischer als Bleisuperoxyd wirkt. Aus der Lösung in überschüssiger kalter 20%iger Natronlauge erhält man beim Neutralisieren mit einer Säure einen rotbraunen, voluminösen, sehr reaktionsfähigen Niederschlag. Plumbisulfat bildet mit den Sulfaten von Ammonium, Kalium, Rubidium und Caesium rein gelb gefärbte Doppelsalze, die man durch Umsetzung oder direkt durch Elektrolyse erhalten kann. Auch wurden Doppelsalze mit einigen Aminen dargestellt. — Zum Schlusse wird auf die Bedeutung des Bleidisulfats für den Bleiaccumulator in einer ganz bestimmten Richtung hingewiesen. Wenn infolge zu geringer Porosität der aktiven Masse oder übertrieben hoher Ladestromdichte das spez. Gew. der Säure im Inneren der positiven Platte über 1,65 steigt, so ist das entstehende Bleidisulfat beständig. Es bildet sich auf dem metallischen Bleigerüste keine metallisch leitende und deshalb schützende Schicht von Bleisuperoxyd, sondern in der Säure lösliches Bleidisulfat, wodurch der Bleikern einfach als lösliche Anode wirkt. Zum Teil setzt sich das Bleidisulfat mit dem Blei zu Bleisulfat um, überwiegend aber liefert es mit der hinzudiffundierenden verdünnten Säure durch hydrolytische Spaltung Bleisuperoxyd. Das so entstandene Superoxyd ist aber nicht krystallin und festhaftend, sondern gelatinös-schlammig. Die Folge ist einerseits ein rasches Anfressen des Bleigerüstes, andererseits eine Störung des Zusammenhaltes zwischen dem harten Bleisuperoxyd der aktiven Masse und dem Beiträger durch zwischengelagerten Superoxydschlamm, und aus beiden Gründen eine rasche Zerstörung der positiven Platten. (Zeitschr. f. Elektrochem. 1900, Bd. 7, S. 343.)

Wir vermissen den experimentellen Nachweis, dass auf den positiven Polelektroden unter den oben genannten anormalen Bedingungen wirklich Bleidisulfat entsteht. Die Folgerungen können nur gelten, wenn der Accumulator formiert wird, da sonst das Bleigerüst schon anformiert ist, und eine Bildung von Bleidisulfat aus Superoxyd höchst unwahrscheinlich ist. Zudem ist nicht nachgewiesen, wie sich Hartblei bei der eingangs erwähnten Arbeitsweise verhält. Wo ein Schlammigwerden des Bleisuperoxyds sonst beobachtet ist,[1]) erfolgte es stets von der Oberfläche aus, während nach obigen Ausführungen die Zerstörung der Platten von innen heraus erfolgen müsste, wenigstens wenn, wie praktisch wohl allgemein, der Bleileiter in die wirksame Masse eingebettet ist.

D. Schriftl.

Über die Bestimmung der Stromverteilung auf Elektrodenflächen oder Messung der Stromdichte in jedem einzelnen Punkte der Elektrode hat Dr. Konrad Norden Versuche ausgeführt, die auf dem Prinzip der früher[2]) von ihm beschriebenen Methode zur Bestimmung der wahren Elektrodenfläche beruhen. Er setzt der Versuchselektrode eine Zwischenelektrode parallel und möglichst dicht so gegenüber, dass sie thunlichst den ganzen Quer-

[1]) Vgl. C. A. E. 1. April 1900.
[2]) Vgl. C. A. E. S. 93.

schnitt des Elektrolyten ausfüllt. Als Elektrolyt kann man z. B. Kupfersulfatlösung verwenden. Durch Wägung von Teilchen, die aus der dünnen unlöslichen Mittelelektrode herausgeschnitten sind, kann man dann die Verteilung des Kupferniederschlags, also auch des Stromes ermitteln. Eleganter ist es, die verschiedenen Stromdichten durch qualitativ veränderte Niederschläge dem Auge sichtbar zu machen. Diesem Zweck kann eine Kupfersulfat-Zinksulfatmischung dienen, aus der über dem höchsten Zersetzungspunkte verschieden gefärbte Messingniederschläge fallen. Um den Zusammenhang zwischen Farbe und zugehöriger Stromdichte auf einem Maassstabe darzustellen, wofür man die Zwischenelektrode nicht mehr bedarf, wird die eine Elektrode gegen die andere um α geneigt. Bezeichnen a und b die äussersten Abstände der Elektrode von der Breite c, x den Abstand an einer beliebigen Stelle, so ist der Strom di auf einem unendlich schmalen Querstreifen der Elektrode dq: $\frac{di}{dq} = \frac{i \cdot \cos\alpha}{x \cdot c \cdot ln\left(\frac{b}{a}\right)}$. Soll nach der Methode die Stromverteilung an Platten untersucht werden, die an der Anode Sauerstoffentwicklung geben, so setzt man dem Elektrolyten einen inaktiven, d. h. nicht dissociierten Depolarisator, z. B. Hydrochinon, zu. Die Methode ist vielfach in der Accumulatorentechnik verwendbar. (Zeitschr. f. Elektrochem. 1900, Bd. 7, S. 309.)

Verfahren zur Herstellung poröser Bleiplatten. Wird[1]) ein Gas- oder Dampfstrom durch das geschmolzene Metall im Augenblick des Erstarrens hindurchgeführt, so ergeben sich verschiedene Mängel. Richard Bauer setzt deshalb an Stelle eines Gas- oder Dampfstromes die Verwendung eines Stoffes, der bei der Berührung mit dem rotflüssigen Metall gasförmig wird und durch das erstarrende Metall hindurch entweicht. Das Verfahren besteht in der Hauptsache darin, dass durch geschmolzenes Blei im Augenblick des Erstarrens Schwefeldämpfe hindurchstreichen, wodurch in der erstarrenden Masse Hohlräume entstehen. Weitere Hohlräume werden noch dadurch erzielt, dass auch der Schwefel, der sich mit dem Blei zu Schwefelblei vereinigt, nachher, wenn das Gussstück erstarrt ist, durch verdünnte Salzsäure noch aus ihm ausgeschieden wird. Das Verfahren wird folgendermaassen durchgeführt: Auf Kohlenfeuer oder Koksöfen werden gusseiserne Formhälften von der Gestalt der zu erzielenden porösen Bleiplatte erhitzt und hierauf mit geschmolzenem Schwefel ausgeschwenkt, so dass nach dem Erkalten das Innere der Formen mit einer Schwefelhaut überzogen ist. Nunmehr werden zwei solcher Formhälften in geeigneter Weise durch Zusammenschrauben oder dergl. zu einer Hohlform vereinigt, wobei es zweckmässig ist, die beiden Formhälften an der Berührungsfläche in geeigneter Weise durch Pappe oder dergl. abzudichten. Die Form wird nun aufrecht gestellt und in sie ziemlich rasch rotglühendes Blei eingegossen. Die hohe Temperatur des erhitzten Metalles teilt sich dem Schwefel an der Wandung der Formhälften mit, so dass er rasch verdampft und dem allmählich erstarrenden Metall ein poröses Gefüge erteilt. Es entstehen Hohlräume von gewisser Regelmässigkeit in der erstarrenden Masse, die ihre Porosität bedingen. Nach dem Erkalten und Auseinandernehmen der Formhälften erhält man eine Platte, in der das poröse Blei durchsetzt ist von Schwefelblei und Schwefel. Nachdem der Schwefel durch Waschen mit Wasser entfernt ist, wird das Schwefelblei durch Behandlung mit verdünnter Salzsäure zersetzt. Die nunmehr erhaltene Platte von reinem äusserst porösen Blei eignet sich in hohem Maasse für Accumulatorenplatten sowie zu Filtrationszwecken für Säuren. (D. P. 115605 vom 26. Januar 1900; Kl. 31c.)

[1]) nach D. P. 93182.

Die Verbesserungen an elektrischen Accumulatoren, die Gustav Leve und The Monobloc Accumulator Syndicate Ltd. beschreiben, bestehen darin, eine Blockelektrode der Art, wie sie durch Juliens Engl. P. 21956/1896 bekannt geworden ist, aus Bleibändern oder -streifen aufzubauen. Diese

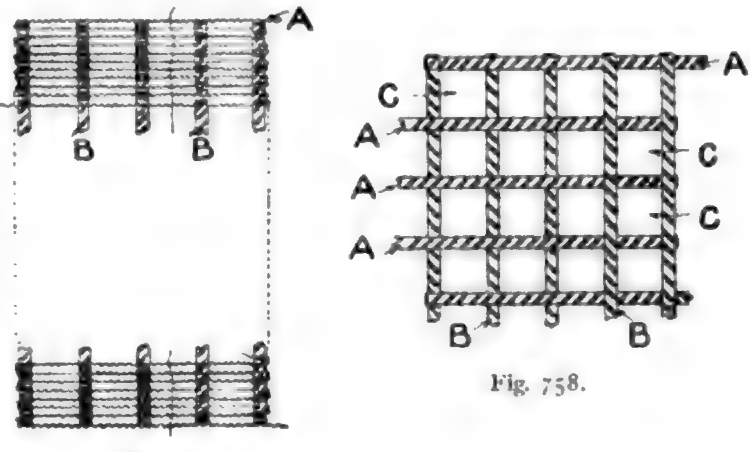


Fig. 757. Fig. 758.

werden in einem gewissen Abstande (von beispielsweise 25 mm) horizontal nebeneinander gelegt, so dass Raum für die andere Elektrode, die Stiftform hat, bleibt. Über diese Lage von Bändern A (Fig. 757 und 758) legt man eine ähnliche B im rechten Winkel zur ersten. Die Enden der Bänder A werden zurückgebogen, so dass sie über die zweite Lage zu liegen kommen und eine Anzahl quadratischer oder rechteckiger Öffnungen C bilden. Ähnlich wird mit den Bändern B und der dritten Lage verfahren u. s. f., bis die gewünschte Höhe erreicht und ein Block gebildet ist, der vertikale Höhlungen zur Aufnahme der Stifte oder Stäbe hat. (Engl. P. 24524 vom 9. Dez. 1899.)

Die **Sammlerelektrode** von Samuel Yoke Heebner hat einen Masseträger aus mehreren, an einem metallenen Querstück fingerartig befestigten Querstreifen aus Metall, die mit grossen Aussparungen zur Aufnahme der wirksamen Masse aus porösem Blei versehen sind, um die Aufnahmefähigkeit des Masseträgers an wirksamer Masse erheblich zu vergrössern und gleichzeitig den Zutritt des Elektrolyten zur wirksamen Masse möglichst günstig zu gestalten. Fig. 759 stellt eine mit Masse gefüllte Elektrode dar, während die Fig. 760 und 761 einen fingerartigen Streifen und ein Stück wirksamer, für die Befestigung in den Aussparungen des Streifens hergerichteter Masse zeigen. Der Masseträger besteht aus einem metallenen Querstück 9, an dem fingerartige Metallstreifen 10 befestigt sind. Das Querstück 9 ist mit

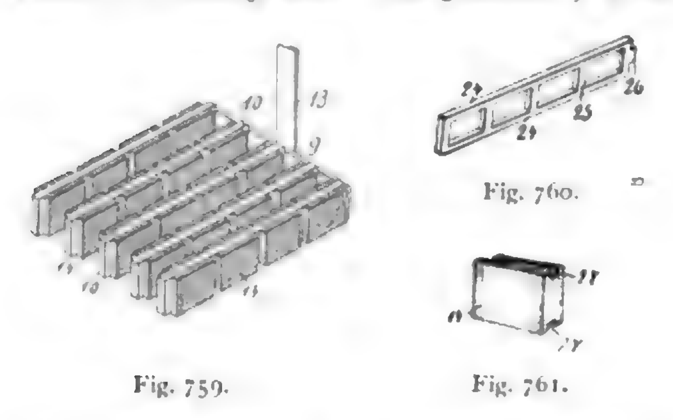


Fig. 760.

Fig. 759. Fig. 761.

dem Ableitungsstreifen 13 versehen. Die Streifen 10 sind derartig ausgespart, dass sie einen länglichen Rahmen 24 mit senkrechten Stegen 25 bilden. Für den Anschluss an das Querstück 9 dient ein Zapfen 26 (Fig. 760). In die Öffnungen des Rahmens 24 wird, wie üblich, die wirksame Masse eingebracht. Letztere wird von porösen Bleistücken 14 (Fig. 761) gebildet, in deren Nuten 27 die Rahmenteile 24, 25 eingreifen, wodurch ein guter Halt der Masse im Massenträger erzielt wird. (D. P. 114485 vom 18. Juli 1899.)

Die **Sammlerelektrode** von Richard Käs wird durch übereinanderstehende, mit wirksamer Masse gefüllte Tröge gebildet. Durch Vereinigung von bekannten, an Elektroden dieser Art sich findenden Einzelheiten, wie durch Anordnung von Füssen unter dem Boden der Tröge und in die Masse hineinragenden Bodenstiften,[1]) sowie infolge Durchbrechung des Bodens und der Wände der Tröge,[2]) wird im Zusammenhang mit der im vorliegenden Falle gewählten Art der Verbindung der Tröge untereinander und der Versteifung der so hergestellten Elektrode eine Sammlerelektrode geschaffen, die durch bessere Stromzuführung zur wirksamen Masse und ihre gute Umspülung durch den Elektrolyten wie durch jene gute Versteifung sich gegenüber den bekannt gewordenen Elektroden auszeichnen soll. Um ein Durchfallen der wirksamen Masse durch die im Boden vorgesehenen Durchbrechungen zu verhindern, sind sie[1]) konisch gestaltet. Die Fig. 762 bis 764 zeigen einen einzelnen Bleitrog von oben gesehen, wie im Längsschnitt und Querschnitt. Die Fig. 765 stellt einen Teil der fertigen Elektrode dar. Der Masseträger besteht aus gegossenen Bleitrögen (Fig. 762 bis 764), die oben offen und deren beide Längswände *a*,

Fig. 762.

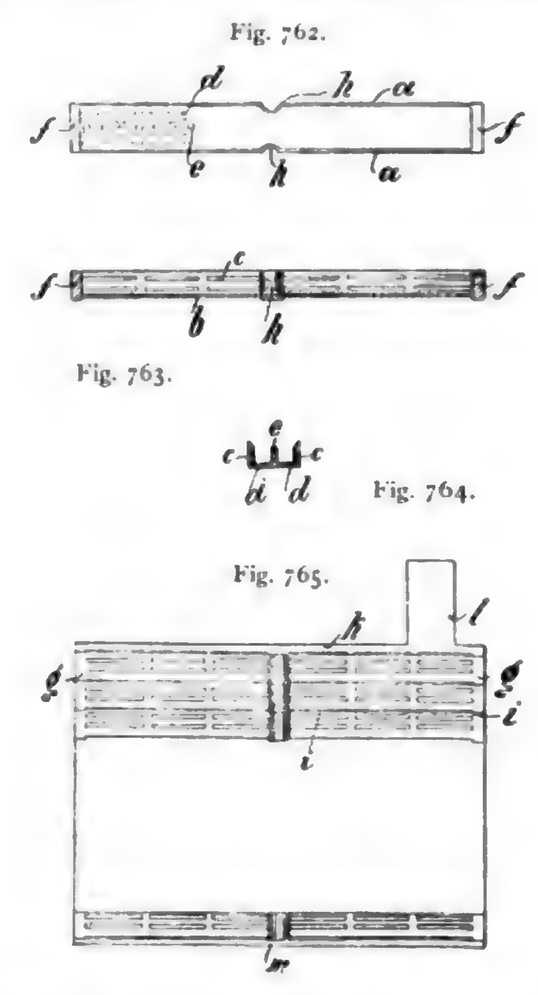


Fig. 763.

Fig. 764.

Fig. 765.

sowie Boden *b* durchbrochen sind. Die Durchbrechungen *c* der Längswände *a* verlaufen (Fig 764) von aussen nach innen schräg abwärts, während die Durchbrechungen *d* des Bodens *b* konisch gestaltet sind. Es können jedoch auch die Längswände konische Durchbrechungen aufweisen. Behufs besserer Zuleitung des Stromes zur wirksamen Masse ragen aus dem Boden des Troges Stifte *e* in sie hinein. Die Querwände *f* sind nicht durchbrochen und viel stärker als die Längswände *a* hergestellt. Diese sind in der Mitte (bei *h*) eingebaucht, so dass beim Übereinandersetzen der Tröge eine von oben nach unten verlaufende Rinne entsteht. Die Querwände *f* wie die Mitten der Längswände ragen unter dem Boden etwas hervor. Ausserdem können, je nach der Länge des Troges, eine grössere oder kleinere Anzahl Füsse unter seinem Boden angebracht werden, um ein Durchbiegen des Troges und ein hierdurch eintretendes Rissigwerden der Masse zu verhüten.

[1]) Vgl. Engl. P. 4384 1890 und Engl. P. 13081 1893.
[2]) Vgl. Amer. P. 612649 und Engl. P. 3368 1898.

[1]) Vgl. Engl. P. 14702 1891.

Digitized by Google

Der Trog, sowie die seitlichen Durchbrechungen *c* und *d* der Wände wie des Bodens werden mit wirksamer Masse ausgefüllt. Eine Anzahl solcher Tröge wird mit dem offenen Teile nach oben übereinander gestellt, wobei infolge der Ansätze zwischen je zwei Trögen Öffnungen *i* für den Zutritt des Elektrolyten zur wirksamen Masse frei bleiben. Über den obersten Trog wird ein Bleistreifen *k* gelegt, der die Fahne *l* trägt. Der Bleistreifen ist wie die Tröge in der Mitte eingezogen und unten mit Ansätzen versehen, durch die zwischen Trog und Streifen dem Elektrolyten der Zutritt zur wirksamen Masse gesichert wird. Unten wird ebenfalls eine Bleileiste *m* angelegt. Dann werden die Querwände *f* der Tröge, sowie die Stellen *h* der Längswände untereinander und mit den Endstreifen verschmolzen und die Rinnen *h*, um die Festigkeit der Elektrode zu erhöhen, mit Blei ausgefüllt. (D. P. 114484 vom 17. Mai 1899.)

Verbesserungen an elektrischen Accumulatoren; von François Loppé, Henry Paul Morin, Denis Philippe Martin und Georges Jean Adolphe Griner. Zur Ergänzung unserer Mitteilungen auf S. 268 des C. A. E. diene folgendes. Die Elektrode (Fig. 397 Vorderansicht, 398 Schnitt nach 2-2, 399 nach 3-3, 400 nach 4-4, 401 nach 5-5) hat die kleinen Löcher *a* mit aufgebogenen Rändern (reibeisenartig). Die Niete *b* können röhrenförmig sein. Die Flüssigkeit cirkuliert durch die Löcher *c*. Die verschiedenen Lagen, die eine Platte bilden, können oben durch Bleistücke *d* in geeigneter Entfernung gehalten werden. *e* ist die wirksame Masse. Fig. 402 (Theil eines senkrechten Schnitts) zeigt, wie mehrere Blätter durch Niete *b* zu einer Planté-Elektrode vereinigt werden. Die Blätter werden getrennt durch Entfernungsstücke oder Packungen *h* um die Niete. Zwischen die Elektroden werden Isolationsplatten *f* (Fig. 403 und 404) gesetzt, deren Löcher mit den Öffnungen in den Elektroden zusammenfallen. Das Ganze wird durch Gummibänder oder -ringe *g* (Fig. 405) fest, aber dabei elastisch zusammengehalten. Statt jener kann man durchlöcherte und gerippte Streifen oder Platten, oder auch Gitter, oder Kämme, Bänder oder Reiter, die über die Platten geschoben werden, benutzen. Der Accumulator lässt schnelle Ladungen und Entladungen zu, da das aktive Material in äusserst dünner Schicht zwischen den Blättern festgepresst wird. Der Widerstand ist sehr klein und die Cirkulation der Flüssigkeit vollkommen. Wegen der kurzen Entfernung jedes Partikelchens wirksamer Masse vom Elektrolyten arbeitet jene immer unter den vorteilhaftesten Bedingungen. (Engl. P. 20110 vom 6. Oktober 1899; Priorität nach der französischen Anmeldung vom 1. April 1899; Patentschrift mit 9 Fig.)

Accumobilismus.[1])

Spannungsregulierung für Automobilbatterien erscheint nach P. Weber wünschenswert, wenn die Geschwindigkeit eines Accumobils infolge des Spannungsabfalls nachlässt, besonders wenn gegen Ende der Entladung noch Steigungen zu nehmen sind. Man könnte dann auch die von der letzten Kontrollerstellung bestimmte Maximalgeschwindigkeit überschreiten und kleine Variationen der einer Kontrollerstellung entsprechenden Geschwindigkeit vornehmen. Die Regulierung kann erreicht werden durch Einschalten eines Widerstandes zwischen Motor und Kontroller oder durch Zuschaltung einiger Zellen. Der Regulierwiderstand müsste stark dimensioniert sein; er könnte zugleich als Vorschaltwiderstand beim direkten Laden aus 110 V.-Anlagen dienen. Im zweiten Falle könnte die eigentliche Batterie aus 40 Zellen bestehen. Sänke ihre Spannung unter 80 V., so würden vier weitere Sammler, die kleiner sein könnten, nach und nach zugeschaltet. Mit der im übrigen einfachen Anwendung des Regulierwiderstandes ist ein nicht unwesentlicher Energieverlust verbunden. Dieser ist bei der Benutzung von Nachschaltzellen vermieden. Die Batterie selbst und ihr Anschluss im Wagen wird aber komplizierter. (Elektrochem. Zeitschr. 1900, Bd. 7, S. 191.)

[1]) Vgl. a. S. 430 u. 431.

Bemerkungen über die Versuche mit elektrischen Selbstfahrern[1]) bringt noch Mervyn O'Gorman. (The Electrician 1900, Bd. 46, S. 162.)

Die **elektrische Lokomotive** der C. W. Hunt Co. beschreibt El. World a. Engin. 1900, Bd. 36, S. 702.

Ein **„Automor"**, das an Stelle eines Pferdes vor jeden beliebigen Wagen gespannt werden kann, beschreibt und bildet ab nach der Konstruktion von Lowell M. Maxham Electr. Rev. New York 1900, Bd. 37, S. 559.

Die **automatische Ladevorrichtung für Automobilen** der General Electric Co., genannt „Elektrant", hat ein Thomson'sches registrierendes Wattmeter, das nach Lieferung der vorher bezahlten Energiemenge durch Kontakte auf der Skala einen Stromkreis schliesst, der den Hauptschalter öffnet. Quer über die Mitte des Elektrant gehen vier Stöpsellöcher. Die diesen entsprechenden Widerstände sind so gewählt, dass 20, 30, 40 oder 50 A. beim Laden einer 80 V.-Batterie von einem 110 V.-Stromkreise erhalten werden. Soll ein Automobil geladen werden, so wird der Pflock in ein Loch gesteckt und der darüber angebrachte Thürgriff gedreht. Dadurch wird ein Kontakt hergestellt, Batteriestrom fliesst durch einen Elektromagneten im Elektrant und löst dadurch den Verschluss der Thür. Bei ihrem Öffnen wird ein Spalt zum Einwerfen eines Geldstücks zugänglich. Drückt man nun den Schalthebel herunter, so wird im Apparat der Hauptstromkreis geschlossen. Der Hebel wird dann in seine ursprüngliche Lage gebracht und die Thür geschlossen. Dadurch wird ein Hilfsschalter bethätigt und Strom fliesst in die Batterie, was bei offener Thür nicht geschieht. Ist die bezahlte Strommenge entnommen, so wird ein Kontakt am Zifferblatte des Wattmessers geschlossen, der Hauptschalter geöffnet und alles wieder in seine ursprüngliche Lage gebracht. Der Schalter wird auch geöffnet, wenn der Stöpsel vor beendigter Ladung herausgezogen wird. Das kann vermieden werden, im Falle man die Stöpselung wechseln will, wenn man auf einen Kontaktknopf zur Linken drückt. Dies verhindert das Schliessen des Kontakts durch den freigegebenen Magneten. (Electr. Rev. New York 1900, Bd. 37, S. 559.)

[1]) Vgl. C. A. E. S. 410.

Digitized by Google

Berichte über Vorträge.

Über die **Einführung elektrischer Beleuchtung der Eisenbahnwagen** sprach Dr. Büttner vor dem Elektrotechnischen Verein in Berlin. Nachdem seit 1888 der schweizerischen Bahnverwaltung, die mit elektrischer Beleuchtung auf der Simplonbahn begann, schwedische, englische, französische und dänische Bahnverwaltungen folgten, sind zur Zeit schätzungsweise über 8000 Waggons mit elektrischer Beleuchtung versehen, gegenüber etwa 75000 Waggons und 3000 Lokomotiven mit Fettgaslicht. In neuerer Zeit sind folgende gemischte Systeme im Gebrauch: 1. Das Stonesche, in Deutschland vertreten durch die Accumulatoren- und Elektricitätswerke A.-G. vormals W. A. Boese & Co., ausgedehnt benutzt in England, mit pendelnder excentrisch aufgehängter Dynamo, wobei der Riemenschlüpf zur Spannungsregelung benutzt wird. In Frankreich hat diese Art der Beleuchtung die Société des Chemins de Fer Méditerranée eingeführt. 2. Das namentlich in Amerika gebrauchte System Moskowitz. 3. Das diesem ähnliche System Vicarino, in Deutschland durch die Accumulatorenwerke System Pollak vertreten. 4. Das System Dick mit Accumulatorenbeleuchtung in jedem Wagen, das in Europa in den Hofzügen der Kaiser von Russland und von Österreich angewendet wird, während der Hofzug des deutschen Kaisers gemischte Beleuchtung durch Gas und durch Accumulatoren besitzt. In Schweden und Dänemark werden die Züge durch zwei Batterien, je eine am Anfang und am Ende des Zuges beleuchtet, so dass Kupplungen zwischen den Wagen notwendig werden. Vorteilhafter wegen der Unabhängigkeit der Wagen ist die Ausstattung eines jeden mit einer oder mehreren leicht beweglichen Batterien. Die Jura-Simplonbahn hat 630 so eingerichtete Wagen. Auch die Nord-Milanobahn hat dieses System eingeführt. In Österreich sind mehrere Bahnen gefolgt, in Deutschland fast alle Privatbahnen, z. B. die Dortmund-Gronauer und die Ostpreussische Südbahn. Die deutsche Reichspostverwaltung und die Postverwaltungen von Bayern und Württemberg erleuchten ihre Wagen durch Accumulatoren. Durch die leichtere Regulierung für An- und Abstellung der elektrischen Beleuchtung, ihre Beschränkung auf die notwendige Zeit während der Fahrt, ergiebt sich gegenüber Fettgas eine nicht unwesentliche Ersparnis an Brennstunden (bis zu 50%) und auch an Ausgaben. Die Belastung der Züge durch die Accumulatoren ist nicht grösser als durch die Beleuchtungsapparate für Fettgas. Die Kosten für die Lampenbrennstunde stellen sich unter Mitrechnung der Installation, Amortisation, Unterhaltung, Stromkosten etc. auf 2,55 Pf., also etwa ebenso hoch wie für Fettgas. Der reine Accumulatorenbetrieb ist für deutsche Verhältnisse durchführbar, besonders wenn man Auswechselung anwendet. Batterien mit 20stündiger Beleuchtung würden ausreichen. Batterien haben auch den Vorteil, für andere Zwecke, z. B. den Betrieb von Draisinen, benutzt werden zu können. Auch ein gemischtes System ist anwendbar. Vereinzelte Versuche, wie z. B. die Beleuchtung zweier D-Wagen nach Stone auf der Linie Berlin-Köln, sind allerdings unzureichend, um sich ein Urteil bilden zu können. (Frankf. Ztg.; Elektrotechn. Anz. 1900, Bd. 17, S. 3252.)

Berichte über Ausstellungen.

Über die **Ausstellung des amerikanischen Automobilklubs** in Madison Square Garden berichtet The Horseless Age 1900, Bd. 7, Nr. 6, S. 34 und ferner P. M. Heldt. Die Neuheiten bestehen hauptsächlich in den Gewichtsextremen der Fahrzeuge. Die leichtesten sind die Bakerschen elektrischen Runabouts für zwei Personen, die vollständig 253 kg wiegen und mit einer Accumulatorenbatterie von 83 kg und einem ¾pferdigen Motor in Metallgehäuse ausgerüstet sind. Viele Teile, darunter Radnaben und -speichen sind aus Nickelaluminium verfertigt. Die Batterie steht in zwei Trögen unter dem Sitze, während der hintere Teil des Wagenkastens frei bleibt. An dem Kasten ist der Motor befestigt, der durch Kettenübertragung auf die Hinterachse wirkt. Die km-Kapacität soll 32 betragen. Während die Ausmerzung überflüssigen Gewichts sicher einen Fortschritt darstellt, glaubt Verf. doch, dass bei diesen und ähnlichen noch leichteren Fahrzeugen das Batteriegewicht unter die vernünftigen Grenzen herabgesetzt ist, und dass von solchen Wagen in der Praxis nicht viel erwartet werden kann. Das andere Extrem bietet eine Reihe schwerer Fahrzeuge der Riker Electric Vehicle Co., darunter Rollwagen für 4 und 6 t Belastung.[1]) Wie sich diese bewähren werden, bleibt abzuwarten. Verf. fürchtet aber, dass, wenn man nur die niedrigsten Kosten für das t-km in Betracht zieht, die elektrischen Rollwagen sich nicht als sehr günstig erweisen werden. Das Problem gewinnt ein etwas anderes Ansehen, wenn Regelmässigkeit des Dienstes vor allem in Betracht kommt, und wenn das Gewicht der beförderten Güter, wie bei Postpaketwagen, verhältnismässig klein ist. Über den wesentlichsten Teil des Accumobils, die Sammlerbatterie, kann eine Ausstellung und Besichtigung praktisch keine Belehrung geben. Die von den Fabrikanten angegebene km-Kapacität schwankt zwischen 32 und 80, bei der grossen Mehrzahl der Fahrzeuge zwischen 32 und 48. So sollen die Columbia-Runabouts und Victorias mit einer Ladung bis zu 160 km zurücklegen können. Dennoch zieht man es praktisch vor, sie mit Batterien für nur 32 km oder wenig mehr auszurüsten. Die Durchschnitts-km-Kapacität beträgt nicht mehr als vor vier Jahren. Die Verbesserungen müssen in einer grösseren mechanischen Stärke der Sammlerplatten gesucht werden. (The Horseless Age 1900, Bd. 7, Nr. 6, S. 42.)

Das Bakersche Fahrzeug hat nach Harry E. Dey 10 Gould-Accumulatoren von 60 A.-St. Kapacität. (The Horseless Age 1900, Bd. 7, Nr. 6, S. 52.)

Einige technische Notizen über die Ausstellung bringt R. A. Fliess. Eine Anzahl neuer Typen sind zu den altbekannten hinzugekommen. Besonders beachtenswert ist der „piano box“-Runabout, ein leichtes, schönes, zierliches und nicht zu teures Fahrzeug für zwei Personen. Die leichtere Bauart erlaubt ohne Verminderung der km-Kapacität die Anwendung einer leichteren Batterie als bisher. Diese kann ohne Entfernung aus dem Wagen mit Säure gefüllt werden und ist bei Reparaturen leicht zugänglich. Das allgemeine Streben scheint mehr und mehr nach festen Holzrädern und vollen Gummireifen zu gehen, ausser bei den leichteren Luxuswagen. Bei öffentlichen und Geschäftsfahrzeugen gewinnt das Auf-

[1]) Vgl. das Saysche Accumobil, C. A. E. S. 391.

Digitized by Google

hängen der Batterie unter dem Wagen berechtigterweise an Boden. — Bei einem Spinnen-Stanhop von Strong & Rogers, Cleveland, Ohio, wird bei jeder Umdrehung des Rades durch einen Elektromagneten ein Wegmesser bethätigt, dessen Mechanismus sich samt Voltmeter, Ampèremeter und Uhr in einem Gehäuse befindet. An der Nabe eines der Vorderräder ist ein Fiberring mit teilweise leitender Oberfläche befestigt. Auf ihm schleifen zwei Bürsten, die bei Kontakt mit dem Leiter einen Stromkreis schliessen und so den Elektromagneten erregen. Um die Hinterachse nicht zu schwächen, ist der eine Motor nicht in der Mitte, sondern nahe dem rechten Hinterrad angebracht. — Unter den acht Ausstellern von Accumobilen führt die Riker Motor Vehicle Co., Elizabethport, N. J., die meisten, nämlich 18—20, vor. Eins der neusten und bei weitem das eleganteste der ausgestellten Fahrzeuge ist die „Victoria de Luxe". Die in zwei Hälften geteilte Batterie steht auf Federn, die auf der Bewegungsvorrichtung ruhen, so dass der Wagenkasten vollständig getrennt von dem Antriebsmechanismus, der Batterie oder dem Führersitz ist. — Die nächst grössere Ausstellung ist die der Electric Vehicle Co., New York. Ein Tourenwagen für zwei Personen mit sehr langem Batteriebehälter soll ungewöhnlich grosse Entfernungen mit einer Ladung zurücklegen können. — Von den Fahrzeugen der National Automobile & Electric Co., Indianapolis, zeigt vielleicht ein leichter, besonders für unebene Wege konstruierter Wagen die meisten Abweichungen von gangbaren Typen. Ein Brake besitzt eine senkrecht auf und ab bewegliche Bremse. Wird sie auf die erste Stellung niedergestossen, so wird der Strom vom Motor abgeschnitten, gleichgültig welche Stellung der Kontroller hat. Beim Niederdrücken auf die zweite Stellung, wozu der Kontrollergriff auf 0 stehen muss, wird die Armatur des Motors in Serie mit einem Widerstande geschaltet; der Motor wirkt als Dynamo und verzögert die Geschwindigkeit des Fahrzeugs. Ist diese bei Bergfahrten noch zu gross, so wird die Bremse auf die dritte Stellung gebracht und dadurch die Leistung der Dynamo erhöht. Noch grössere Sicherheit beim Abwärtsfahren hat man, wenn die Bremse in der vierten Stellung ist. — Der „piano box"-Wagen der Waverley-Fahrzeuge fabrizierenden American Bicycle Co. soll etwa 450 kg wiegen. Er hat einen zweipferdigen sechspoligen Motor, 40 Zellen von 30 A.-St. und 165 kg Gewicht und kostet etwa 3000 Mk. Durch einen leichten Fusstritt kann eine Lampe, die Volt- und Ampèremeter beleuchtet, zum Glühen gebracht werden. Beim Aufhören des Drucks wird der Strom durch eine Spiralfeder wieder geöffnet. — Die Victoria der Woods Motor Vehicle Co., Chicago und New York, zeigt an den Eisenteilen vorzügliche Wagenbauerkunst. — Der „piano box"-Wagen der Baker Motor Vehicle Co., Cleveland, für zwei Personen soll nur 250 kg wiegen. Die Batterie von 10 Willard-Zellen ist in zwei Trögen unter dem Sitz angebracht. Der mit $^1/_2$ pferdigem Motor versehene Wagen hat zwei Geschwindigkeiten von 9,5 und 19 km. — Die Buffalo Electric Carriage Co., Buffalo, N. Y., stellt beachtenswerte Stanhopes aus. — Die General Electric Co. ist mit einer automatischen Ladevorrichtung (vgl. S. 429) vertreten. (Electr. World a. Eng. 1900, Bd. 36, S. 753.)

Das Verlangen nach einer grösseren km-Kapacität und einer höheren Geschwindigkeit hat die Electric Vehicle Co. mit ihrer „Mark XIX Special" erfüllt. Das Accumobil hat 64, statt wie gewöhnlich 44, Zellen. Es kann mit einer Ladung 136 km zurücklegen. Die Kontrollergeschwindigkeiten betragen 8, 15 und 27 km/Stde. Durch Bethätigung einer Fusspresse können 37 km erreicht werden. (Electr. World a. Engin. 1900, Bd. 36, S. 785.)

Neue Bücher.

Die Accumulatoren zur Aufspeicherung des elektrischen Stromes, deren Anfertigung, Verwendung und Betrieb. Von Johannes Zacharias, Ingenieur. Zweite, sehr bedeutend vermehrte und vollständig umgearbeitete Auflage. Mit 250 Abbildungen im Text. 1. Lieferung. Gr. 8°. 96 S. Jena, Hermann Costenoble. 1900.

Das von der ersten Auflage her rühmlichst bekannte Buch legt den Hauptwert auf die Darstellung der Entwicklung des Accumulators in konstruktiver Hinsicht an der Hand zahlreicher Abbildungen. Demgemäss nimmt die Beschreibung der verschiedensten Plattenkonstruktionen einen sehr breiten Raum ein. Die verschiedenen Typen sind in ziemlich ungleichmässiger Ausführlichkeit behandelt. Die praktische Verwendbarkeit ist meist kurz begründet. Mängel sind mit praktischem Verständnis hervorgehoben. Manche Notizen von technischem Interesse verraten den mit seinem Fache wohl vertrauten Praktiker. Näher wollen wir auf das Buch, sobald es vollständig erschienen ist, eingehen. Die vorliegende erste Lieferung bringt nach einigen geschichtlichen Angaben die Erörterung der für den Sammler bestimmenden wichtigsten Grundsätze (S. 1—18) und geht dann auf die Konstruktion der Accumulatoren im besonderen ein. Von den zunächst behandelten Plattenkonstruktionen werden auf S. 23—94 die Platten mit Mittelleiter und zwar sowohl die Platten ohne wie die mit Paste besprochen. Den Schluss der Lieferung bildet die Darlegung der Konstruktionsgrundsätze bei den Platten mit Aussenleitern (Gitterplatten). Nach dem Eindruck der ersten Lieferung ist das Buch allen, die mit Accumulatoren zu thun haben, warm zu empfehlen.

Biographisches.

Ludwig Epstein wurde 1853 in Teplitz als einziger Sohn eines Banquiers geboren. Frühzeitig im Besitze eines eigenen Laboratoriums beschäftigte er sich schon mit 17 Jahren eifrig mit dem Studium der Accumulatoren. 1879 kam er nach England und führte eine Reihe von Untersuchungen in den Werken der Pilsen Joel Company aus. Nach drei Jahren errichtete er selbst eine Fabrik in Leipzig. Ein ohne seine Schuld vorgekommener Kurzschluss im Gewandhaus gelegentlich eines Besuchs des Königs wurde ihm geschäftlich so nachteilig, dass er nach Berlin ging, wo sich die Firma Siemens & Halske für seinen Sammler interessierte und ihn zum Direktor ihrer Accumulatorenabteilung machte. Nachdem er 1886 geheiratet hatte, erkrankte er 1889 ernsthaft an Bleivergiftung. Während seiner Genesung beschäftigte er sich eingehend mit der Frage der Accumulatorenfabrikation und wurde dadurch aus einem Anhänger des gepasteten Gittersystems zu einem Apostel der modificierten Planté-Type. Seine neuen

Digitized by Google

Platten brachte er 1890 nach London, wo sie von Woodhouse & Rawson Ltd. angenommen wurden. Ein Jahr später erfolgte die Gründung der Epstein Co., deren Fabrikate schnell grossen Anklang fanden. Bald wandte er sich der elektrischen Traktion zu und beschäftigte sich lange eingehend damit, obgleich zweijährige Versuche auf den Birminghamer Strassenbahnen wegen mangelhafter Installation des Systems nicht ermutigend verliefen. Bis zuletzt arbeitete er noch an einer verbesserten Form der Traktionszelle. Er starb im August 1899. (Journ. of the Instit. of Electr. Engin. 1900, Bd. 29, S. 950.)

Frank King, der mit Brougham und Taylor zusammen den 1882 zuerst eingeführten B.T.K.-Accumulator erfand, starb im Alter von 45 Jahren am 3. August 1899. Er hat sich, seitdem er 1886 in der Electric Power Storage Co. angestellt war, grosse Verdienste um die Einführung der Accumulatoren in Centralstationen erworben. Seine grundlegenden Patente darüber wurden in den Jahren 1886 und 1887 genommen. (Journ. of the Instit. of Electr. Engin. 1900, Bd. 29, S. 955.)

Verschiedene Mitteilungen.

Die **Verbesserungen an Elektroden elektrochemischer Accumulatoren**, die Johannes von der Poppenburg durch Engl. P. 16483 vom 15. September 1900 geschützt worden sind, wurden von uns nach dem D. P. 114026 des Karl Siber bereits S. 405 des C.A.E. beschrieben.

Die **Sammelbatterie in Bahnkraftstationen** empfiehlt Norris. Die ersten Kosten auf 1 Kw. betragen 400 Mk. gegen 400—600 bei einer Zusatzdynamo. Der Kohlenverbrauch wird um 23 % kleiner. — Auch Davis betont ihre Billigkeit. (Street Railway Journal 15. und 29. Sept. und Okt. 1900; Electr. World a. Engin. 1900, Bd. 36, S. 737.) — Reynolds behandelt dasselbe Thema an Hand verschiedener Anlagen. (American Electrician, Okt. 1900.)

Die **Zellenschalteranlage für das Elektricitätswerk Beckum i. W.** nach System Erlacher und Besso kommt nach H. Sidler mit weniger Leitungen als gewöhnlich aus. Als eigentliche Regulierzellen dienen fünf einzeln zu schaltende Sammler. Durch mechanische Kuppelung wird dafür gesorgt, dass, wenn nach und nach alle fünf Zellen abgeschaltet worden sind, eine ganze Gruppe von sechs Zellen ausgeschaltet wird, während der Hebel für die einzelnen Schaltzellen wieder auf die erste Regulierzelle gelangt. Die fünf einzelnen Schaltzellen müssen auf die beiden Aussenseiten der Batterie kommen. Während der Ladung kann die eine Hauptdynamo vom Netz abgeschaltet und ausschliesslich zur Ladung der Accumulatoren verwendet werden. Das System unterscheidet sich von der gewöhnlichen Bethätigung einer Dreileiteranlage mit Accumulatoren-Mittelleiter und Zusatzdynamo nicht wesentlich. (Elektrot. Neuigk.-Anz. u. maschinentechnische Rundsch. 1900, Bd. 3, S. 121.)

Bologna. Von hier nach Modena wird elektrischer Automobil-Verkehr von der Adriatischen Eisenbahngesellschaft eingerichtet. Die Wagen werden zwei Klassen haben und je 68 Personen fassen.

Brüssel. Die Nord-Midi-Strassenbahn will statt des bisherigen Pferdebetriebes auf ihrer 2,5 km langen Strecke Accumulatorenwagen einführen.

Frankfurt a. M. Auf der Cronberger Eisenbahn ist ein Durchgangswagen eingestellt, dessen elektrische Beleuchtung von den Accumulatorenwerken System Pollak A.-G. installiert ist.

Kansas City. Die neue Sammlerbatterie des Kansas City Electric Light Co., von der Electr. World a. Engin. 1900, Bd. 36, S. 686 eine illustrierte Beschreibung bringt, wurde von der Helios-Upton Co. geliefert. Sie besteht aus zwei Reihen von je 70 Zellen, darunter 20 Endzellen zur Regulierung, von 800 A.-St. Kapacität bei einstündiger Entladung. In den 110 cm langen, 46 cm breiten und 48 cm hohen bleiausgeschlagenen Holzkästen befinden sich je 20 positive und 21 negative 23×36 cm grosse Platten. Die Zellen stehen mit Porzellanknöpfen auf glasierten Ziegeln. Der Boden des Batterieraumes ist mit $4^1/_2$ mm starken zusammengelöteten Bleiplatten belegt, damit keine Säure in das darunter liegende Kesselhaus gelangen kann. Die Accumulatorenplatten sind gerillt und in den Rinnen mit chemisch formierter wirksamer Masse versehen. Das spez. Gew. der Säure wird bei voller Ladung auf 1,150 gehalten. Die Fahnen werden hergestellt, indem man oben an jeder Platte ein Stück abschlitzt und es rückwärts biegt. An die Stege werden sie mit Blei-Wismut-Lot angelötet. Zwischen der Bleibekleidung der Zellen und den Platten bleiben 5 cm Raum. Die Endzellen sind mit dem Schalter in einem Nebenraum durch 9×12 mm starke verbleite Kupferschienen verbunden. Einige von den Endzellen können während des Gebrauchs der Batterie geladen werden. Die Endzellenschalter werden durch Lundell-Motore bethätigt.

London. Der 19. Jahrgang (1901) des von „The Electrician" herausgegebenen Electrical Trades' Directory and Handbook ist in Vorbereitung. Die Zweckmässigkeit und Zuverlässigkeit des „blauen Buchs" hat ihm die grösste Beachtung seitens der Fachkreise erworben.

New York. Die Regierung hat sechs neue Unterseeboote nach dem Muster des Hollandschen bestellt.

Paris. Vom 21. Januar bis 17. Februar 1901 wird hier eine internationale Automobil-Ausstellung stattfinden. Plätze müssen bis zum 3. Januar bestellt sein. Auskünfte erteilt der Commissionnaire Général, Automobile Club, 6 Place de la Concorde.

Philadelphia, Sa. The Electric Storage Battery Co. versendet ein Cirkular mit Abbildungen der elektrischen Anlage der Woronoco Street Railway Co. Die Batterie besteht aus 264 Chloridzellen, die für kleinere Eisenbahngesellschaften besonders empfehlenswert sein sollen, Type F. 11 in Glaskästen, mit einer möglichen Vergrösserung von 20 % durch Einsetzen von je zwei Platten.

San Francisco. Ein Frachtverkehr durch Accumobilen soll zwischen Los Angeles, Pomonte, Ontario und Cheno eingerichtet werden. Der Lastwagen soll 40 pferdig sein und 10 t mit einer Geschwindigkeit von 5—8, im Bedarfsfalle auch 13 km/Stde. befördern können. (Electr. Rev. New York 1900, Bd. 37, S. 486.)

Geschäftliche und Handelsnachrichten.

Aberdeen. Angebote auf Sammlerbatterien werden zum 22. Dezember verlangt.

Berlin. Aus der Firma Accumulatoren- und Elektricitätswerke „Edison", Schöneberg, ist der bisherige Mitinhaber Paul Hagen ausgeschieden. Das Geschäft wird von Ernst Eloesser allein unter unveränderter Firma fortgeführt.

Essen a. d. Ruhr. Das Rheinisch-Westfälische Elektricitätswerk A.-G. erzielte 1899/1900 einen Reingewinn von 45473 Mk.

Frankfurt a. M. Die Accumulatorenwerke System Pollak A.-G. haben in Kopenhagen, Silkegade 1, ein Ingenieurbureau unter Leitung des Herrn Otto Ahrens errichtet. Die bestehenden Vertragsverhältnisse mit Tvermoes & Abrahamson in Kopenhagen, Hugo Tillquist in Stockholm und J. F. Eckersberg in Christiania erleiden hierdurch keine Änderung.

— In die Süddeutsche Behrend-Accumulatorenfabrik ist Karl Grube, bisher Chef der hiesigen Schuckertschen Zweigniederlassung als Teilhaber und leitender Direktor eingetreten. Das Unternehmen soll von der Bank Meier Schwarzschild in eine G. m. b. H. umgewandelt werden.

Hendon, Grossbrit. Angebote auf Sammler werden zum 31. Dezember verlangt.

Köln. Nach dem Rechenschaftsbericht für 1899/1900 erzielte Helios Elektricitäts-Akt.-Ges. 3271510 (i. V. 3188712) Mk. Fabrikationsgewinn. Als Reingewinn bleiben einschliesslich 220449 Mk. Vortrag 1663045 (i. V. 1592096) Mk. Er findet folgende Verteilung: 7 % Dividende auf 16 Mill. Mk. (i. V. 11 %), zum Dispositionsfonds 100000 Mk., Tantièmen 172306 Mk., zum Unterstützungsfonds 40000 Mk., Vortrag auf neue Rechnung 230738 Mk. Die Aufträge, die in das Geschäftsjahr 1900/1901 mit hinübergenommen werden, beziffern sich wesentlich höher als im Vorjahr. Auch der Umsatz des reinen Verkaufsgeschäftes in den ersten vier Monaten 1900/1901 weist gegen denselben Zeitraum des Vorjahres trotz der stilleren Konjunktur eine Zunahme um rund 80 % auf.

Lörrach. Konkurs ist eröffnet über das Vermögen des Elektrotechnikers Karl Schulz. Anmeldefrist bis 20. Dez.

London. Neue englische Firmen: Rawlings Bros. Ltd., Kapital 100000 £. — Whittaker Bros. Ltd., Kapital 7000 £.

Ludwigshafen a. Rh. In das Handelsregister eingetragen: Städtisches Elektricitätswerk Ludwigshafen a. Rh., G. m. b. H., Stammkapital 250000 Mk., Geschäftsführer Oscar von Miller.

München. In das Handelsregister eingetragen: Continentale Motor-Verkehrs-Gesellschaft, Heinz Bederlunger & Cie.

New York. Neue amerikanische Firmen: Chicago Motor Vehicle Co., Harvey, Ill., Kapital 1000000 $. — The Union Automobile Transportation Co., Dover, Del., Kapital 500000 $. — Ellwood Car Co., Harrisburg, Pa., Kapital 100000 $. — California Automobile Co., San Francisco, Cal., Kapital 150000 $. — Indiana and Ohio Traction Co., Hicksville, Ohio, Kapital 750000 $. — Wetchester Lighting Co., Port Chester, N. Y., Kapital 2500000 $. — American Light, Power and Transportation Co., Newark, N. J., Kapital 1000000 $. — Electric Safety Traction Co., Boston, Mass., Kapital 5000000 $.

Nürnberg. Unter der Firma Nürnberger Accumulatoren- und Elektricitätswerke Erhard Goller betreibt der Fabrikant Goller das bis dahin „& Co." firmierende Geschäft allein weiter.

Petersburg. Die Petersburger Gesellschaft für elektrische Beleuchtung hatte im letzten Geschäftsjahre 493652 (i. V. 316783) Rubel Überschuss. Dividende 3 (im V. 3) %.

— Die Russischen Elektrotechnischen Werke Siemens & Halske A.-G. verzeichnen 419694 Rbl. Reingewinn. Dividende 5 %.

Saalfeld, Saale. Die Generalversammlung vom 30. Nov. der A.-G. Thüringer Accumulatoren- und Elektricitätswerke Göritzmühle hat die Auflösung und Liquidation der Gesellschaft beschlossen. Zum Liquidator ist Paul Sahm ernannt worden.

Patent-Listen.

Deutschland.

Anmeldungen.

Kl. 39b. Z. 2998. Verfahren zur Herstellung eines Kautschuk- und Guttaperchaersatzes. Dr. Zühl & Eisemann, Berlin, Belle-Alliancestr. 95. — 5. 5. 00.

„ 39b. Z. 3044. Verfahren zur Herstellung celluloidartiger Produkte. Dr. Zühl & Eisemann, Berlin, Belle-Alliancestrasse 95. — 6. 7. 00.

„ 39b. Z. 3105. Verfahren zur Herstellung eines Kautschuk- und Guttaperchaersatzes; Zus. z. Anm. Z. 2998. Dr. Zühl & Eisemann, Berlin, Belle-Alliancestr. 95. — 8. 10. 00.

Gebrauchsmuster-Eintragungen.

Kl. 21b. 142970. Hartgummikästen für Säureaccumulatoren mit Ansätzen zum Aufhängen der Bleiplatten und Längsrippen, durch welche eine besondere Isolation der Platten gegen den Boden der Kästen und gegeneinander unnötig ist. Robert Bergmann, Dresden, Zöllnerstr. 24. — 29. 9. 00. — B. 15600.

Zurücknahme von Anmeldungen.

Kl. 20l. S. 13047. Eine Vorrichtung zum selbstthätigen Abschalten des Stromsammlers elektrisch betriebener Fahrzeuge mit gemischtem Sammler- und Leitungsbetrieb.

Digitized by Google

England.

Anmeldungen.

20960. Umkehrbare galvanische Elemente sog. Sammler. Thomas Alva Edison, London. — 20. 11. 00.

21004. Verbesserungen an Primärelementen. Robert Frederick Hall, Birmingham. — 21. 11. 00.

21135. Verbesserungen in der Herstellung von Platten für Sekundärelemente. Theodore Pescatoro und The Tudor Accumulator Company Ld., London. — 22. 11. 00.

21233. Verbesserungen an Sekundärelementen. Theodore Pescatoro und The Tudor Accumulator Company Ld., London. — 23. 11. 00.

21538. Verbesserungen an Platten für galvanische Elemente o. ä. Alfred Julius Boult, London. (Erf. William James Jackson, V. St. A.) — 28. 11. 00.

21566. Verbesserungen an Accumulatoren oder Sekundärelementen. Carl Auer von Welsbach, London. — 28. 11. 00.

Angenommene vollständige Beschreibungen.

1899:

25396. Elektrisch betriebene Fahrzeuge und permanente Bahn dafür. Burnaby.

1900:

466. Apparat, um das Entweichen von Gas aus elektrischen Sammlern oder Accumulatoren zu erleichtern. Wells und Allan & Adamson Ld.

5528. Elektrische Accumulatoren. Gumiel.

18099. Elektrisch betriebene Strassenfahrzeuge. Porsche.

18347. Schaltapparat für elektrisch betriebene Fahrzeuge. Feeny. (Erf. Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft.)

Frankreich.

Zusammengestellt von l'Office Picard, 97 rue Saint-Lazare, Paris 9, und l'Office H. Josse, 17 Boulevard de la Madeleine, Paris.

298939. Zusatz zum Patente vom 5. April 1900 auf ein System elektrischer Accumulatoren mit gefalteten Elektroden. Ribbe. — 5. 7. 00.

302175. Vervollkommnung an Elementen mit zwei getrennten Flüssigkeiten. Roch und Guitard. — 13. 7. 00.

302204. Stromkreisschema für die Elektroden eines Accumulators zur regelmässigen Verteilung des Lade- und Entladestromes bei der Elektrolyse. Goldstein. — 13. 7. 00.

302215. Apparat zum Guss leicht schmelzbarer Metalle, der besonders zum Giessen von Accumulatorenplatten verwendbar ist. Fouillaud. — 16. 7. 00.

302240. Vervollkommnungen an Thermosäulen. Langville. — 16. 7. 00.

302431. Vervollkommnungen an elektrischen Accumulatoren. Paul Chapuy & Cie. — 24. 7. 00.

302494. Neuer elektrischer Accumulator. Bainville. — 25. 7. 00.

302568. Galvanisches Element mit besonderem chemischen Depolarisator. Rosset. — 28. 7. 00.

302588. Methode zur industriellen Herstellung von Stangen mit kreuzförmigem Querschnitt, durchkreuzt von Flügelchen, für Accumulatorenplatten. David. — 30. 7. 00.

302673. Bleiaccumulator. A. u. L. Chalas. — 1. 8. 00.

302680. Thermosäule. Hermite und Cooper. — 1. 8. 00.

299834. Zusatz zum Patente vom 2. Mai 1900 auf einen neuen elektrischen Accumulator mit grosser spezifischer Kapacität für Traktion. Lacroix. — 26. 7. 00.

Schweden.

Zusammengestellt von Alfred J. Bryn, Ingenieur und Patentanwalt, Christiania.

Erteilung.

11708. Einrichtung für Regulierung der Spannung in Gleichstromverteilungsanlagen mit Accumulatorbatterie und Hilfsmaschine. La Compagnie de l'Industrie Electrique, Genf. — 27. 6. 99.

Ungarn.

Erteilung.

19980. Verfahren zur Darstellung von Accumulatoren ohne Pastieren. Armand Farkas, Paris. — 17. 6. 00.

Vereinigte Staaten von Amerika.

662622. Galvanisches Element. Arthur W. Harrison, Los Angeles, Calif. (zur Hälfte übertragen auf William A. Fruhling, ebenda). — 16. 6. 00. (Ser.-Nr. 20596.)

662679. Umkehrbares Primärelement. Leon W. Pullen, Camden, N. J. (übertragen auf die Pullen Battery and Electrical Manufacturing Co.) — 16. 9. 99. (Ser.-Nr. 730669.)

Briefkasten.

Zur Lösung des Problems der elektrischen Fahrzeuge (C. A. E. S. 360 und 380) fragt Alfred J. Allen an (The Electr. Rev. London 1900, Bd. 47, S. 903), ob es nicht möglich wäre, als Triebräder zwei mittlere grosse zu nehmen, während die Unterstützung und Steuerung durch vier kleinere an den Enden, die sich in entgegengesetzten Richtungen drehen, besorgt werden würde.

Die Inhaltsverzeichnisse

(ausführliches Sach-, Namen- und Patentregister) zum ersten Jahrgange des Centralblatts für Accumulatoren- und Elementenkunde erscheinen mit der Nummer vom 1. Januar 1901.

Verantwortlicher Redakteur: Dr. Franz Peters in Westend-Berlin. — Verlag von Wilhelm Knapp in Halle a. S.
Druck der Buchdruckerei des Waisenhauses in Halle a. S.

Centralblatt

für

Accumulatoren- und Elementenkunde.

Organ für Wissenschaft und Technik,

mit besonderer Berücksichtigung des Accumobilismus.

Unter Mitwirkung hervorragender Fachgenossen

herausgegeben von

Dr. Franz Peters,

Westend-Berlin.

Zweiter Jahrgang.

1901.

Sachregister.

Accumobilen 13 16. 17. 18. 27. 30. 43. 44. 46. 66–70. 85 87. 101 103. 109. 113 114. 128–132. 140. 142. 152. 166—167. 191—194. 203—205. 217 219. 229—230. 242 243. 252 254. 266. 278. 288 290. 301—302. 315 318. 329 331
in Amerika 46
— Aufbewahrungs- und Reparatur-Anstalt. Weston 204. 316
— Ausstellung in Chicago 153
— — Chislehurst 86
— — Glasgow 219
— — Hamburg 46. 140
— — London 46
— — Mailand 46
— — Wien 219
— Batterie, Anforderung, Bell 191
— — Auswechselung, Condict 252
— — Entladestromstärken, Fay 191
— Bau in England 114
— — Meinecke 140
— Berlin 17. 30
— Betriebskosten 130. Dieudonné 230; Schwarz 102
— Bibliothek —, El. Vehicle & Transport. Co. 204
— Boots-Beförderung. Columbia & El. Vehicle Co. 289
— in Boston 30. 70
— in Chicago 132
— in Cleveland und Chicago. Phillips 266
— Columbia 204. 314
— Dauerproben 140. 190
— „Doctor" von Lux 167
— Dreirad von Schuckert, Müller 68
— Dreirad-Batteriebehälter, Keating 207
— Droschken in Paris 128
— — in Wien. Dieudonné 114
— „Electricia" von Contal 219; Laduram 254; 315. Delasalle 331
— Englische Versuche mit schweren 140
— Entwickelung. Maxwell 114
— in Europa 289
— Excelsior 6
— Feuerwehrwagen 79. 253
— — El. Vehicle Co. 229
— — Motorfahrzeug u. Motoren-Fabrik Berlin 17. 205
— „Fischer" der Genossensch. Automobil 219
— in Frankreich. Forestier 44
— Gegenwart und Zukunft, Eames 114
— Gepäckwagen Kliemt, Heinemann 109

Accumobilen-Geschäftswagen, Walsh 68; Riker 128
— Geschichtliches. Sprague 114
— Geschwindigkeits-Bestimmung, Delamarre 13
— in Holland, Hunteln 28
— das kleinste 266
— Konstruktion. Bau und Betrieb, Hellmann 192
— Krankenwagen, El. Vehicle Co. 278
— Kritik der Industrie. Delasalle 68
— Laboratorium 46
— Ladestation und Bahnhof, Comp. franc. de voit. électromob., Dieudonné 243
— — in New-York. Fiess 114
— Ladung der Batterie mit Dynamo und Motor, Meriam 268
— Lastwagen von Say, Bainville 103
— — von Scheele, Schoop 44
— Laufraddimension u. Kraftbedarf, Luxenberg 161
— in London 17
— Misserfolg in Massachusetts 140
— Militärische 266
— — Périssé 114
— Omnibusbetrieb, Gesellschaft für Verkehrsunternehmungen 30
— — englische, Joel 43
— — Hub-Motor Co. 242.266 (Bellet)
— in Paris, Berg 68
— — Cottrell 218. Kallmann 218
— petrol-elektrische Wagen, Delasalle 204
— für Polizei 204
— für Post 68. 103
— — in Berlin 70. 204
— — Hunteln 28
— „Powerful" der Brit. and Foreign El. Vehicle Co. 86. 243. 254. 278. 289
— mit Primärbatterie 31
— Problem-Lösung, Müller 221. 235 245. 257
— Prüfung 27. 288; Müller 209
— Reifen-Proben. Chelin 289
— Rekord-Fahrt 253
— — Bouquet, Garcin und Schivre; Krieger 229
— — Prade 302; Krieger u. Brault 315. 320
— auf den Sandwich-Inseln 289
— in San Francisco 302
— Schaltapparate, Allg. Elektricitäts-Gesellschaft 142
— „Sport", Vulkan 167
— St. Louis Stanhope, St. Louis Automobile and Supply Co. 68
— Station in Honolulu 289

Accumobilen-Station der New-York El. Vehicle Transp. Co. 204
— „Still" der Canadian El. Motor Co. 86. 114. 278
— Stromentnehmer der Comp. gén. des travaux d'éclair. et de force, Bainville 219
— Tonneau der El. Vehicle Co. 219
— Transportwagen, Conrad 131
— Treideln, Miami & Erie Canal Transportation Co. 289
— in Tunis 70
— Übersicht, Joel 43
— Verein 30
— Verbindung von Motor- mit Anhängewagen, Zimmermann 66
— — zwischen Wagen- und Accumulatorenkasten, Vulkan 217
— Verbrennungswärme, umgewandelt in Elektricität, Mewes 288
— Verdeutschung 13
— Vergleich mit Pferdefuhrwerk 104
— — Fay 152
— als Verkehrsmittel, Simons 127
— Verkehrsvorschriften 30
— Verleih- und Aufbewahrungsanstalt, Automobile Exchange and Storage Co. 70
— Versuchsfahrten, keine Rennen. Müller 177
— Voiturette und Transportwagen der Genossensch. Automobil 219
— in Washington 114
— Waverley — der American Bicycle Co. 30
— Automat. Wiederladen der Accumulatoren 242; Limb 329
— Wiederladungsmotor. Lincoln Electric Co. 44; Sachs 232
— in Wien 46
— Zellenbeschaffenheit u. -Aufstellung. Fay 152
— Zoll auf Gummireifen 278
— Zoll in Portugal 169
— im 20. Jahrhundert, Short 43
— Zweiräder 114; Holson 163. 204
— Altman & Co., Loewenthal 13
— American Electric Vehicle Co. 15
— Automobile and Manufacturing Co 30
— Baker Motor Vehicle Co. 204
— Broca u. Johannet 13
— Buffalo Electric Carriage Co. 15
— Cleveland Machine Srew Co. 114
— Comp. gén. des voitures à Paris. Kallmann 218
— Crowdus Automobile Co. 242
— De Dion-Bouton Motor Co. 30
— Electr. Undertakings 86

Digitized by Google

Accumobilen Electric Carriage and Wagon Co., Joel 43
— Electric Vehicle Co. 15, 29, 204, 205, 242
— El. Vehicle and Transport. Co. 204, Kallmann 218
— Electric Propulsion Ltd. 229
— Electromotive Force Co., Joel 43
— Engl & Hoerde 219
— Gesellschaft für Verkehrsunternehmungen 204
— Hewitt-Lindstrom 68
— Jeantaud, Joel 43
— Joel 13
— Kensington 68
— Kliemt 204
— Krieger 102, 219
— Kühlstein-Vollmer 219, Conrad 242
— Lohner-Porsche 204, 315
— London Electric Omnibus Co., Joel 13
— Maxwerke 103, 114
— Morris & Salom, Joel 43
— Olds Motor Works 140
— Oppermann 114
— Riker Motor Vehicle Co. 29
— Scott Automobile Co. 204
— Gebr. Stoewer 153, 166, 167, Dieudonné 191
— Strong & Rogers 15
— Thompson 242, 266
— „Vulkan" von Schwenke, Conrad 191
— Woods Motor Vehicle Co. 15, 29
— s. a. Automobilen, Automobilzellen, Boote, Eisenbahnen, Kraftwagen, Lokomotiven, Motore, Postwagen, Schiffahrt, Strassenbahnen.
Accumulatoren, Abteilungen mit wirksamen Flächen, darin bewegliche Elektroden, Apple 208
— Aluminium-Träger und Halter der Masse, Sales u. Gueugnon 213, 288
— Anlagen 117
— — in Cleveland 195
— — der Cleveland & Chagrin Falls El. Railway Co. 183
— — der Comp. franç. des accumul. électr. Union 266
— — der Lansing Street Railway Co., Fay 220
— — der Vereinigten Accumul.- u. Elektr.-Werke Dr. Pflüger & Co. 93
— — in Wilmington 206
— Anzeiger Tiddeman 16
— Ausschalter, selbstthätiger, und automatische Verriegelung, Pope Manufacturing Co. 96
— Befördern zu Ladestationen, Condict 101
— Behälter mit Ventil und Absaugevorrichtung, Lloyd 320
— Behandlung, Lees 243
— Berechnung für gegebene Leistung, Norden 125
— Bleikästen, Aufstellung, Verbindung, Sperry 150
— Boots — 153
— in Centralen 206; Schindler 195; Schuchardt 266; Treadwell 195; s. a. Stationen
— Charakteristik und Elektrodenkonstruktion, Wehrlin 33, 49
Accumulatoren-Deckel m Weichgummi, Gottfr. Hagen, Steg 145, 287
— — Müller 100
— — mit gekreuzten Rippen, Stoll 240
— — mit gekerbtem Rande, Chamberlain u. Sutphen 184
— doppelte Pastenlage („National") 127, 195
— unter Druck, Dasekıng u. Brandes 143
— Eigengewichts-Wirkungen, Schindler 117
— Elastische Materialien, Peters 21
— — Ringe für Elektroden, Stoll 239
— Elektrodenflächen divergieren geg. Stromrichtung, Prosznitz u. Diamant 202
— Energieverluste an den einzelnen Platten, Mugdan 157
— Entladung, Montel 233
— — Überwachung, Pope Manufacturing Co. 96
— Entnahme von Wechselstrom, Rabinowicz 75
— mit Entsäuerungsbehälter, Lloyd 320
— Entwicklung, Pumpelly 194; Schaerer 69; Treadwell 118; Wade 113; West 195
— Ersparnisquelle bei elektrischer Traktion, Booth 103
— fahrbare 231
— Gasentweichen erleichtert, Wells, Allan & Adamson 27
— Gaspolarisation, Reed 140
— Gefäss mit Rinnen, Beebout 184
— Geschichte in den Verein. Staaten, Blizard 111
— Gewerbeaufsichtsberichte über Fabriken, Heffter 281
— für Grubenlampen, Wood 195
— horizontale Masseschichten, Wetherill 39
— — Platten mit Gaskanälen, Marino 69, 205, 228
— Industrie in Österreich-Ungarn 118
— Instandhalten, Abraham 142; Fay 141, Jacob 154
— Isolation der Elektroden durch seitliche Pflöcke, Heidel 136, 191
— — senkrechte und wagerechte Stäbe, Porter 152; s. a. Scheider
— Kapazitäts-Vergrösserung durch Erhitzen, Heim 62, 142, 301; Accumulatoren-Fabrik A.-G. 301, Schoop 263; Liagre 327
— — Verteilung auf die einzelnen Elektroden, Schoop 157
— Kastenwände-Elektroden, Apple 286, Heidel 240
— Kurzschlussdiagramme, Schoop 157
— Ladung 266
— — kurven zur Kapazitätsermittlung 290
— — EMK, Reed 140
— — Signalvorrichtung, Condict 232
— — mit Wechselstrom, Rabinowicz 45
— — mit Zusatzdynamo, Schindler 103
— — in zwei Teilen 70
— leichte, Sperry 30, 142
— mit Masseplatten 147
— Pariser Weltausstellung, Heim 5; Müllendorff 29
Accumulatoren-Platte, U-förmige, isolierende, in Rinnen des Gefässes, Reuterdahl 172
— Plattenbeförderer in Fabriken, Link-Belt Engin. Co. 243
— Probleme, Pasquier, Robertson, Walker, Boyd 41; s. nachher Theorien
— Prüfung auf Salpetersäure, Chlor, Gold, Fay 141
— Pufferbatterien für Strassenbahnen, Grindle 183
— für Röntgen-App., Behrend 195
— Säure, Heinz 35;
— Säuredichte-Einfluss, Pfaff 73, 173
— Schalter, Joseph 205
— Schaltungen 141
— — einer Eisenbahn-Pufferbatterie, Kent 170
— Scheider aus Luffah, Behrend, 171
— — mit Abteilungen in Kanälen, Buckley 208
— — aus Metall gegen Platten, Buckley 207
— — aus 3 senkrechten Rinnen mit wagerechter Vereinigung, Collins 165
— — Leitner 69
— Signalstromkreis, Pope Manufacturing Co. 96
— Spannungsabfall an den einzelnen Elektroden, Dolezalek 157
— Spannungszeiger mit Gefahrenmarke, Pope Manufacturing Co. 96
— in Stationen, Notfälle, Chicago, Edison Co. 255
— — von Strassenbahnen, Grindle 114
— — mit umkehrb. Hilfsdynamos, Highfield u. a. 195, 231
— — von Eisenbahnen, Hull 70
— — White 103; s. a. Centralen
— für Telegraphen, Athearn 220
— beim Telephonieren 154
— Theorien 45; Abel 216; Bermbach 28; Kendrick 141; s. vorher Probleme.
— Überladungs-Verhinderung, Sächs. Accumulatorenwerke 325
— Verbindungen mit elastischen Scheiben, Chamberlain u. Sutphen 184
— — durch Ring u. Keil, Gibbs 325
— — aus Eisen, Rooper u. Robins 66
— Vereinigte Staaten, Maxwell 153
— Vergleichszahlen 219
— Verluste, Fay 263
— Wecker, Siemens & Halske 141
— Wettbewerb in Frankreich, Bainville 54
— Widerstands-Messung, Bruger 197
— — Verteilung auf die Elektroden, Dolezalek u. Gahl 122
— Wirkung, graphisch, Weber und Sahli 141.
— Zoll 16, 243
— Zusatzdynamos, Lyndon 195, 206
— aus anderen Metallen wie Blei, Laszczynski 241
— l'Aigle 6
— B. G. S. 6; L. Jumau 15, 191, 242
— Chloride 7, Reyval 29, 116, 128, 289, 298
— Clare, Intern. Storage Batt. Co. 297
— Electricia 254
— Excelsior 7

Accumulatoren Exide 229, 298; Entz 205
— Flambeau, Oppermann 114
— Ideal 114, 229, 278
— Leecoll 86
— Manchester-Chloride-Zelle 195
— Monobloc 254, Tommasi 183
— National 127, 195
— Phenix 290, 314; Reyval 29
— Phoebus 191
— Progress 277
— Pulvis 191
— Union 266
— Accumul.-Fabr. A.-G. 13, 102, 129
— Accumul.-Werke Oberspree 129
— Amer. Battery Co. 220, 311
— Auer von Welsbach 86
— Behrend 332
— Blot 6, 7, 128; West 154
— Cély 128
— Cheval-Lindeman, Tommasi 243
— Columbus Battery & Specialty Co. 183
— Commelin & Viau 7
— Electr. Power Storage Co. 70
— — Storage Batt. Co. 86, 254, 302
— — — Undertakings 288
— Engl 219
— Faure-Sellon-Volckmar 191
— Fulmen 6, 103, 129, 191, 242
— Garassino 189, 290
— Gould Stor. Batt. Co. 183, 205, 230, 298
— Gülcher 278
— Heintz 7, 242
— Helios-Upton 114, 204
— Julien 6, 7
— Jungner 132
— Kölner Accumulatorenwerke Gottfried Hagen 44, 129, 301
— Lacroix 66, 103
— — Böhm-Raffay u. Peters 267, 304
— Lehmann & Mann 129
— Leitner 86, 219
— Madden 277
— Majert 13, 28; J. Reyval 15
— Marino 69, 205, 228, Hibbert 266, 318
— Max, Gasnier 264
— Niblett 195, 265
— Oppermann 329
— Osburn 312
— Perret 297
— Pescetto 152
— Pflüger & Co. 243, 267
— Philippart 7
— Pisca 191
— Porter Battery Co. 154, 253, 310
— Pumpelly 242
— Reuterdahl 113, 311, 329
— — Bellet 278
— Rosenthal, Joel 43
— Sedneff, Versuche der El. Co. 191; s. a. Elektroden.
— Sherrin, West 154
— Soc. pour le travail électr. des métaux 191, Kallmann 218, 242
— Sperry 296
— Tudor 70, 128
— — Accumulator Co. 219
— Watt-Accum.-Werke 129
— Willard 183, 206, 242, 310
— Wüste & Rupprecht, Wehrlin 49
— s. a. Automobilzellen, Cadmiumaccumulator, Diaphragma, Elektrolyte, Elektroden, Formieren, Kohlenaccumulator, Kupfercadmiumaccumulator, Kupferzinkaccumulator, Nickeloxydeisenaccumulator, Nickeloxydzinkaccumulator, Pufferbatterie, Scheider, Silbercadmiumaccumulator, Sulfatation, Trockenaccumulator, Wirksame Masse, Zinkbleiaccumulator.
Ätzkali für Bleibad 329
Album di Elettricisti italiani ed esteri 243
Alkaliamalgam, Elektrizitätserregung, Kynaston 141
Alkalihydroxyd zum Formieren 65
Alkalikarbonat als Elektrolyt 241
Alkalisalze zum Härten 323
— in der Paste 296
Alkohole im Formierungsbad 294, 321
Aluminium in Accum. 127
— für Anodenseele und Kathodenkasten 213, 329
Aluminiumzellen zur Verhinderung der Überladung 325
Ameisensäure im Formierungsbad 305
Ammoniumbasen, Nitrite, im Formierungsbad 307
Ammoniumchlorid im Elektrolyt 8
Ammoniumcuprat als Depolarisator 203
Ammoniumnitrat in Elementen 111
Ammoniumnitrit im Formierungsbad 307
Ammoniumsulfat im Formierungsbad 308
— zum Härten 323
Ammonsalzlösung zum Eintauchen der Elektroden 268
Amperemeter, Zölle 205
Amtliche Verordnungen 16, 45, 69, 141, 154, 168, 181, 205, 213, 278
Amylacetat für Guttaperchaersatz 30
Anlagen, elektrische 46, 70; s. a. Accumulatoren (Anlagen).
Anorganische Chemie, Lehrbuch der, Erdmann 141
Anthracen zum Pastieren 12, 140
Antimon u. Oxyd für Thermoelemente 312.
Aräometer mit Saugheber, Storage Battery Supply Co. 45
Asbest für Diaphragmen 39, 326
— für Elektroden 215
— für Giessformbürsten 137
— bei Trockenelementen 135
Asbestpapier als Hülle 8
Asphalt bei doppelpol. Elektroden 216
— bei Elementgefässen 212
Ausstellungen — Berichte 5, 15, 29, 103, 153, 167, 204, 219, 230, 254
Automobil, Einfl. des Raddurchmessers etc. 120
— s. a. Accumobilen.
Automobilclub, Berliner, 46
Automobilen, Fernfahrt 70
— Raddurchmesser und Kraftbedarf, Müller 89, 105
Automobiles électriques, Sencier et Delasalle 316
Automobilverein Berlin 46
Automobil-Zeitschrift 86
Automobilzellen, amerikanische 296, 310
— Anforderungen, Simons 129
— Beförderung 289
— auf Eisenbahnen, Geyer 28
— gesponnene Oberfläche mit Bleinadelgewebe, Gould Storage Battery Co. 154
— im Krieger-Wagen 315
— Kritik 302
— Ladung 289, 302
— — beim Bergabfahren, Joel 43
— neue 230
— in petrolelektr. Wagen, Delasalle 204
— Planté-Accumul. 131
— Planté- und gepastete Platten, Fay 203
— Plattenart, Sieg 130
— Prüfung, Kennedy 266; Leitner 278
— Transportapparate, Mailloux 114
— Transportwagen, Condict 113
— Überlaufkasten mit Alarmapparat, Lloyd 320
— verschiedene 218, Conrad 192 Hellmann 193; Joel 43
— Verschluss, Sieg, Gottfr. Hagen 145, 287
— vorteilhafte, Delasalle 68
— Wettbewerb, Delasalle 44, 114, 154
— — Vorschriften, Soc. d'encourag. pour le dévelop. de l'industrie Automob. 102.
— Zoll 169.
— American Bicycle Co. 30
— Blot, Gomonet u. Girault 12
— Gould 205
— Leitner 218
— Niblett 195.
— United States Batt. Co. 195

Bariumchlorid im Elektrolyten 282
Bariumsuperoxyd im Element 282.
Baumwolle b. Trockenelementen 135
Beleuchtung, elektrische, von Zügen in Italien 70
— Chaperon, Herard, Banovits 28
— Cohn 278
— Dick 117
— Köttinger 30
— Kull 181.
— Prasch 220
— System Stone, Kriż 70
— nach Vicarino, Comp. génér. électr. de Nancy 46
Berliner Feuerschutz-Ausstellung 205
Bernstein in doppelpol. Elektroden 216
Bichromat in Elementen 228
Bindemittel s. wirksame Masse.
Bisulfate im Formierungsbad 308
Bitumen zum Tränken der Träger 113
Blei, Behandeln mit elektrolysiertem Wasserdampf 27
Bleibad 329
Bleiglanz zur Herstellung v. Schwammblei 69
Bleikrankheiten 281
Bleischwamm aus Bleiglanz 69
— durch Ortselement 38
— Pressen zu Platten, Myers 38
— Verwertung, Levermann 53
Bleisilikat in wirksamer Masse 324
Bleisulfat zur Herstellung von Bleischwamm 38
Bleisuperoxyd, Bestimmung, Peters 293
— Bildung aus Blei, Peters 293, 305, 321.
— mit Braunstein zum Depol. 111

Boote, elektrische, der deutschen Marine, Grauert 28
— Kanalschleppschiffahrt, Alden 85
— Rentabilität, Ehnert 153
— Triebwerk (Submerged El. Motor Co.) Gatoux 331
— Elektrotechn. Industrie von Slikkerweer 15
— Smit u. Zoon, Dary 15
— Unterseeboote, Brauchbarkeit, Melville 167
— — britische 278
— — deutsches Torpedoboot, Weber 146
— — französ. 254, 290
— — in Norwegen 132
— — in Holland 204, 289
— — Morse 46
— — Zédée 70
— s. a. Schiffe.
Borsäure für Diaphragmen 268
Braunstein-Bleisuperoxydgemisch zum Depolarisieren 111
Brenzcatechin in wirksamer Masse 250
Briefkasten 48, 72, 120, 208, 280, 304, 320
Bromide im Formierungsbad 308
Brüsseler Automobilausstellung 31
Buckel an Stromleitungsröhren 39
Bücher, neue, 16, 30, 44, 69, 115, 141, 168, 192, 205, 208, 243, 254
Bürstenrahmen in der Giessform 137
Buffalo-Ausstellung 204, 205, 230, 254

Cadmium im Accumulator 229, 241, 252
Cadmiumaccumulator, Commelin und Viau 7
Cadmiumamalgam, elektromot. Verhalten, Jaeger 24
Cadmiumsulfathydrate, Mylius u. Funk 3
Calciumchlorid im Elektrolyten 8, 25, 282
Canevas für Elektroden 113
— zur Zellumhüllung 166
Catechinhaltige Stoffe in wirksamer Masse 250
Catechu in wirksamer Masse 250
Celluloid in Accumulatoren 320
— für Diaphragma 36
— als Träger 11
— Zoll 16
Cellulose in wirks. Masse 190
Chicagoer Ausstellung 153
Chlor, Nachweis, Fay 141
Chlorat im Formierungsbad 308
Chloride im Formierungsbad 307
Chlorsäure im Formierungsbad 308, 321
Chromeisen für Thermoelemente 136
Chromsäure in Elementen 111
Chromsalzsäure im Elektrolyt 167
Cuprat als Depolarisator 203
Cupronelemente s. Kupferoxyd
Cyankalium für Bleibad 329

Dänemark, Zölle auf Amperemeter 205
Deckel mit Spitzen 8
— mit Ventil 27; s. a. Accumulatoren (Deckel)
— s. a. Primärelemente
Depolarisator Ammoniumcuprat 203
— Braunstein und Kaliumpermanganat, Girard 66
— Chromsäure, Braunstein und Bleisuperoxyd 111
Depolarisator Flüssigkeitsbewegung, Société des Piles Electriques 25, 154
— Kupferoxyd 141, 154; s. a. Kupfercadmiumaccumulator
— Luft, heisse, Lavison 131
— Mangansulfat 9
— Nitrat, Bichromat und Schwefelsäure; Nitrat und Chromsäure 111
— Nitrose-Gemisch 110
— Permanganat 276
— Permanganat, Chlorat, Formaldehyd, Turnikoff u. Nesselrode 212
Persulfat, Peters 269
— Regeneration, Hofmann 276
— s. a. Primärelemente
Deutschland, Zölle 243
Diaphragma aus Asbest 39
— bei doppelpoligen Elektroden 215
— Kolloidales 203
— aus Karton und Gewebe 144
— aus Kupferferrocyanid 203
— aus Magnesit, Borsäure und verkohltem Material, Dobell 268
— aus mehreren Schichten, Fontaine 36
— Ayola 326
— Wunsche 326
s. a. Primärelemente
Drahtgewebe für Elementelektroden 110
Druckspirale in Accumulatoren 143

Ebonitgabeln 109
Ebonitplatten mit Rippen 189
Eisen im Accumulator 241
— nickelplattiertes, für Elektrodengefässe 99
— thermoelektr. Kraft u. Widerstand 302
— für wirksame Masse 181
Eisenbahnen, elektr., Oekonomie, Neudeck 44
— — in Belgien 114
— — Berlin-Hamburg 251
— Englewood-Bahn 302
— — in Frankeich 128
in Italien, Drouin 103
— — Lanino 152
— Pfälzer, Geyer 28, 331
Eisengefäss für Accumulatoren, Daseking u. Brandes 143
Eisenhydroxyd für wirksame Masse 181
Eisenmonosulfid für wirksame Masse 180
Eisenoxyde im Element 61
— für wirksame Masse 181
Eisenoxydul, Darstellung für wirksame Massen, Edison 260
Elastische Körper in Elementen 41
— — in Sammlern 21
— Ringe zum Aufhängen der Elektroden 239
Electricité à l'Exposition 1900, 115
Elektricitätserzeugung durch Alkaliamalgam u. Eisen, Kynaston 141
— durch molekulare Prozesse, Frank 141
Elektrische Anlagen 17
— — Centrale der A. E. G. 132
Elektrische Lampen u. elektrische Anlagen, Förster 141
Elektrische Schnellbahn Berlin—Hamburg, Petzenbürger 251
Elektrisierung, natürliche, Frank 131
Elektrochemische Industrie, Swan 230
Electro-Chemistry, Practical, Blount 115
Electro-Chimie, Traité de l', Minet 115
Elektroden, stromleitende Verbindung, Ricks 41
Elektroden für Accumulatoren, Aluminium als Träger, Walker 42
— — Aluminiumseele, verbleite, Mandaca, Beer u. Schneeberg 329
— — Aufstellung auf elastischen dachform. Gebilden, Müller 100
— — Bänderpaare, gewellte, Parker 112
— — Bleisuperoxydplatten, chemisch hergestellte 41
— — Cylinder ineinander, Cheval u. Lindeman 142; Skwirsky 10
— — durchlöchert, Perry 256
— — dicht innen, aussen gehärtet, Masse durch Finger gehalten, Madden 232
— — Doppelcylinder, Philippart (Phénix) 29
— — Doppelgitter, Pescatore u. Tudor Accumulator Co. 299
— — Doppelplatte mit dazwischen hängenden Bändern, Reuterdahl 172
— doppelpolig, neutrale Schicht mit geschlossenen Poren oder Diaphragma, Tribelhorn 215
— — doppelpolige Taschen aus einzelnen Stücken, Tribelhorn 140
— — doppelpolige Tröge, Gumiel 26
— — Doppel-Rahmen, Spiralen aus Ebonit u. s. w. in Öffnungen, Gouin und Peto 323
— Drähte aus Masse, umsponnen, Heilmann 313
— — mit Dreiecken, Accumulatoren- und Elektricitäts-Werke vorm W. A. Boese & Co. 9, 142; Hobel 131, 241
— — dreieckige wellenförmige und rechteckige Rippen, Rosner 164
— — Dünnerwalzengerippter Streifen, Accumulatoren- und Elektricitäts-Werke A.-G. vorm. W. A. Boese & Co. 285
— — durchlässige Scheiben, in Kegeln stehend, Eneas 64
— — durchlöcherte Platte in Tasche, Gardiner 207
— — Einbuchtungen, tiefe, Rose, Halifax & Antrobus 139
— — Fächer, horizontal, s. a. Acc. „Ideal" 127
— gewellt, Abbey & Altmos 232
— Fäden mit Masse und Asbest umgeben, Maschine (Max) Gasnier 264
— Fasergewebe, imprägnierte, mit Drahtumwickelung, Placet 113
Füllmaschine, Franke 199
— — gefässförmig, Tribelhorn 40
— — gefaltet, Ribbe 131
— — geflochten oder spiralig, Woodward 139
— — Giessform, Accumulatoren- und Elektricitäts-Werke A.-G. vorm. W. A. Boese & Co. 10
— — — mit beweglichen Kern-Lamellen, Franke 148
— — — für Gewebeplatten mit Bürsten, Gülcher 137
— — Gitter in kleinen Rahmen gepresst, Müller 151

Elektroden für Accumulatoren, Gitter mit Röhren und S-förmigen Aufbiegungen an den Seiten, Jackson 63
— Halter, Kaufman 320
— Hülle aus Torffaserkohle, Kiaer 249
— — aus Hartgummiblättern mit durchgeflochtenen Stäben, Osburn 312
— — — aus Pyroxylin und Sulfitcellulose, Sperry 151, 296
— — — röhrenförmig, Wollaston & Sherrin 240; s. a. Accumulatoren.
— — Isolation durch Stäbe, Kaufman 320; s. a. Accumulatoren.
— Kästchen durchlöchert, schmal, Garassino 189, 290
— — übereinander, Myers 244
— Kanäle unterbrochen, in sich geschlossen oder spiralig, Hager 273
— — und Löcher, Riasse & Sengeisen 64
— keilförmige Gitter-Öffnungen, Porter 310
— fester Kern und poröser Teil in einem Guss, Pollak 137
— — kreuzförm. Kern mit übereinander liegenden Plättchen oder Rinnen, David 164, 219
— Kerzen in negativen Röhren, Gefäss Elektrode, Renaud 38
— — Läppchen diagonal aufgebogen, Osburn 42
— mit Löchern, Wuillot 139
— Masseplatte mit verbundenen Feldern u. Falzen für Schutzwände, Helmes 38
— nichtleitende Träger mit Körnern, A. Ricks 11, 12
— aus Nickel, Desmazures 251; s. a. Nickeleisen- und -Zinkaccumulator.
— mit plastischer Masse, Perrot 295
— — poröse Behälter, Chapuy & Cie, 274, 290, 320
— — Porosität, Fay 203
— — Pressen von Bleischwammplatten, Luckow 65
— — — Electrolytic Lead Reduction Co 69
— — Pressung 250
— Querblätter auf Platte, Kaufman 320
— — reibeisenartig, Sperry 296
— 2 reibeisenartige leitende und 2 weitmaschige nichtleitende Gitter, Topp 84
— — Ringe übereinander, Bary 42
— Rinne mit Masse durch durchloch. Rinne der and. Platte gehalten, Entz 144
— Rippen, Herstellung, Accumulatorenwerke Oberspree 324
— — — aufwärtsstehende, American Batt. Co. 311
— — mit Flanschen, Davies 299
— — — u. Nuten, Gould 298
— — — zickzackförmig durchschnittene, Hagen 63
— — Längs- u. Querrippen, Porter 125
— — im Winkel von 20°, Willard 206, 310
Elektroden für Accumulatoren, Röhre aus Metall mit Stoff ausgekleidet und Boden, Lloyd 320
— Säule aus Trögen, Hough 208
— — — mit Zellen, zweiteiliger Rahmen, Myers 126
— — Scheibe zum Auswerfen der gepressten Gitter, Madden 232
— — Scheiben- u. Ringteile, Perry 256
— — Scheider und Träger vereinigt, Entz 144
— schraubenförmig, aussen stufenförmig abgeplattet, Relin u. Rosier 171, 314
— — schwalbenschwanzförmige Öffnungen, Contal 254
— — schwalbenschwanzförm. Rand, El. Undertakings 288
— — schwalbenschwanzförmig gefaltete Streifen an federnden Rahmenhälften, Myers 272
— — Segeltuch, röhrenförmige Spiralen, Castro u. Schlomann 82
— — mit Spiralen 298
— — — aus gekräuseltem Bleiband 289
— — zwischen diagonalen Stäben, Storey 144
— — — durchlöchert, Wollaston u. Sherrin 240
— — Ebonitstreifen, Vaughan-Sherrin 21
— — Spitzen und tiefe Einschnitte, Berks u. Renger 149
— — — am Gitter, Madden 277
— Stäbe mit aufgereihten Gittern, darum — Ringe, Laminière 329
— — — lange mit Zapfen, Collins 126
— Perret 297
— — Stege ein Stück mit Gitter, Muhle 111
— — Steingut - Kammern, Internat. Storage Battery Co. 25, 297
— Streifen, Gülcher 270
— — ausgeschnittene, Hirschlaff u. Mücke 202
— — gerieft übereinander, Lombard 320
— — senkrechte, sich durchsetzende, mit Löchern im Zickzack, Rose, Halifax u. Antrobus 165
— kreuzweise, in Öffnungen, Tommasi 328
— gelenkig vernietet oder verflochten, ev. mit Röhren, Woodward 139
— — Stricke mit mehreren Schichten Paste, Allard 215
— — — tannenzweigartiger Querschnitt, Sednett 214; Goldstein 278, 290
— in Tasche aus Celluloid, Arnoult 320
— — teleskopartig verschiebbare Taschen, Bowker 126
— U-förmige Platte, Finger zum Festhalten der Masse, Still 256
— — Umpressen von Masse um Bleidrähte, Heilmann 225, 290
— unterschnittene Einfassung, Leitner 219
— unterschnittener Rand, Röhren durch die Platte, Kuettner 324
— Verwertung alter, Levermann 53
Elektroden für Accumulatoren, Walzen und Stanzen, Parker 111
— — Walzmaschine mit Stützscheiben, Gould 37, 212
— — Weichwerden der Platten, Walker 167
— — Wellen und Falzen, Beebout 184
— — Widerstand, Dolezalek u. Gahl 122
— — Winkel zwischen der inneren Positiven u. d. äusseren Negativen, Goldstein 171
— — winklig in einander geschobene Plättchen, Hansen u. Petersen 273
— — zellenförm., 2 Seiten gekrümmt, 2 vertieft, Pickard u. Evans 188
— — Zerstäuben geschmolzenen Bleis, Creveling 83
— — zickzackförmig zusammenhängende wirksame Masse, Hewitt 111
— — aus Zink, Cadmium, Eisen, Nickel, Laszczynski 241
— — Zusammenbolzen, Oppermann 329
— — „Marquand“ 303; s. a. Accumulatoren, wirksame Masse.
Elektroden für Primärelemente aus Drahtgewebe, (Fontaine - Atgier) Reynier 110
— — Halter und Drahtbefestigung, Schoenmehl 322
— — mit innerem Widerstand, Schoenmehl 81
— — mit Kanälen, in die Bleirahmen-Zungen eingreifen, Seddon 208
— — Kohle, gespaltene, Rosendorff u. Loewner 121, 230
— — -stäbe, korbförmig vereinte, Société d'éclairage électrique sans moteur 25
— — — rechenartig, Maquay 82
— — — Schicht auf Metall, Reed 135, 216
— — — Platten unter Druck, Eyanson u. Shinn 122
— — — Reinigung der alten, Electric Batt. Renewing Co. 70
— — — Röhre, oben Trichter, innen u. aussen Flansch, Hussey 144
— — — in Säure u. Salmiak, Lingenhöl 225
— — — mit Schieber, Lamarre 110
— — — vergrösserte Fläche, Peters 121, 133
— — Schlitz für Leiter, Cunningham 244
— — schwingende, Lamarre 110
— — mit Schwefel, Walker 167
— — Segeltuch, metallisiertes, Castro u. Schlomann 82
— — mit Thonschicht, Martin 25
— — Zinke, aufklappbare, Zeuch 188
— — — hochstehende, Robinson 94
— — zwei Teile, Brewer 232
— — — Lamellen, Turnikoff u. Nesselrode 212
— — — rauhe, Martin 25
— — — Pergamentpapierhüllen 276
— — — -amalgam, schwammiges, Erny 268, 282
Elektrolyse, Theorie, Platner 141
Elektrolyt für Accumulatoren, fremde Säure darin, Boyd 42
— Kalilauge, Edison 180
— — Phosphorsäure, (Marino) Hibbert 266

Digitized by Google

Elektrolyt für Accumulatoren, Phosphorsäure und unterphosphorige Säure, Marino 12
— — unveränderliche, Delasalle 7;
— — s. a. Trockenaccumulatoren.
Elektrolyt für Primärelemente mit Bariumsuperoxyd, Wasserstoffsuperoxyd u. s. w., Erny 282
— — Klettern, Verhinderung, Stockmeyer 65
— — Quecksilbersulfat u. Weinsteinsäure, Ziffer u. Bang 8
— — Salzsäure, Martin 25
— — in starker Verdünnung, Fontaine 36
— — mit Weinsäure und Kaliumpermanganat, Girard 66
— — s. a. Primärelemente.
Elektromotorische Kraft, Bestimmung, Wilsmore 30
Elektrotechnische Praxis, Förster 141
Elemente, Stab und konische Muttern mit Schraubengewinde, Edwards 184
Elementgläser mit Einbuchtungen, Erny 283
— schlüsselförmig, unten nach innen Kanal, Evanson u. Shinn 172
Erdalkalihydroxyde zum Formieren 65
Erhitzen von Accumul. zur Vergröss. d. Kapazität 62, 142, 263, 301, 327
Essigsäure im Formierungsbad 305

Farbenüberzug zum Auseinanderhalten der Rippen beim Walzen 285
Fasermaterial für Elektroden 113
Federnde Körper in Elementen 4, 25
Feldspatiges Mineral für Thermoelemente 312
Feldtelegraphentruppen, Element für —, (Hertel & Co.) Fischer 154
Ferrichloridlösung in Elementen 216
Fettsäuren und Ester in wirksamer Masse 250
Filz für Elektroden 113
— zum Stützen von Elektrodengeweben beim Giessen 138
Firniss bei Herstellung von Elektroden 135
Flüchtige Substanzen in der wirksamen Masse 113
Flüssigkeit zur Verstopfung der Poren der neutral. Schicht doppelpol. Elektroden 215
Flüssigkeitsdichter Stoff in doppelpol. Elektroden 216
Fluoride im Formierungsbad 308
Formaldehyd im Depolarisator 212
Formieren, Alkali oder Erdalkalihydroxyde, Luckow 65
— Apparat, Gardiner 144; Leitner 30
— unter Druck, Leitner 30
— Kaliumkarbonat zum Nach-, Luckow 65
— positiver Plantéplatten, Peters 293, 305, 321
— mit Salpetersäure, Vorbehandlung, Cao 65
— — abwechselnd. Eintauchen, Sächs. Accumulatorenwerke 299
— aus Schwefelblei 303
— Schweflige Säure, Beckmann 143
— Wasserstoffsuperoxyd, G. Böhmer u. Co. 27, 171

Galvanische Metallniederschläge für Thermosäulen 9
Galvanische Stromerzeugung, Theorien, Frank 141
Gasabzug-Erleichterung bei Accumulatoren, Hagen 63
Gasdichter Stoff in doppelpol. Elektroden 216
Gaselektroden, Gleichgewicht, Bose 243
Gaskette, Grovesche, Frank 131
— Kendalls, Swan 230
— v. Mond u. Langer, Swan 230
Gewebe für Diaphragma 36
— in doppelpoligen Blöcken 215
— zur Zellumhüllung 166
Gefässe als Elektroden 38
— aus Holz, Papiermaché u. s. w. und Gewebe, Tiquet 166
— gewellte 8
— s. a. Primärelemente.
Gelatine für Trockenelemente 8
Gerbsäure in wirksamer Masse 250
Geschäftliche und Handels-Nachrichten 18, 31, 46, 70, 86, 103, 117, 132, 142, 155, 169, 183, 195, 206, 220, 230, 243, 255, 267, 278, 290, 303, 318, 331
Giessform mit beweglichen Kernlamellen, Franke 148
— mit Bürsteneinlage, Gülcher 137
Gitter als Scheider 26
Gitterplatten an gefässförmigen Elektroden 40
Glätte für Bleibad 329
Glas als Träger 12
— Hart-, für Rahmen 216
Glasfäden in doppelpoligen Blöcken 215
Glasgitter in Accumulatoren 26
Glasgower Ausstellung 219
Gleichrichter, Rabinowicz 45
Glimmer als Träger 11
Glockenförmige Dichtung bei Elementklemmen, Stockmeyer 65
Glycerin in Paste 250, 288
Gold, Nachweis, Fay 141
Gummilösung für doppelpolige Elektroden 216
Gummiringe zum Aufhängen der Elektroden 239
Gummitasche als Diaphragma 326
— für positive Polelektrode 277
Guttapercha-Ersatz, Heimann 30
Grubenlampen, Walker 167; Wood 195

Hamburger Ausstellung 140
Hanf bei Trockenelementen 135
Hartgummi für Diaphragma 37
— als Träger 11
Harzöl für Guttapercha-Ersatz 30
Heber, Mahla 318
Holz für Elektrodenkonstruktion 85
— für Zellen 166
Holzkohle in Elementen 276
Hydraulische Presse bei Herstellung von Zinkamalgamplatten 122
Hydroxylamin im Formierungsbad 295
Hypochlorite zum Regenerieren des Depolarisators 276

Isolatoren in Elementen 36

Japan, Zoll auf Kupferdraht 181
Jodide im Formierungsbad 308

Kadmium, Darstellung durch Elektrolyse 100
— in Accumulatoren 99
— s. a. Kupferoxydkadmium-Accumulator.
Kaliko zur Zellumhüllung 166
Kaliumbisulfat im Formierungsbad 309
Kaliumcarbonat zum Nachformieren 65
Kaliumchlorat zum Depolarisieren 212
— im Formierungsbad 308
Kaliumchlorid im Elektrolyten 8
Kaliumnitrat in Elementen 111
Kaliumnitrit im Formierungsbad 307
Kaliumperchlorat im Formierungsbad 321
Kaliumpermanganat im Depolarisator 66, 212, 276
— im Formierungsbad 321
Kampher in wirksamer Masse 113
Kanäle in Plantéelektroden 273
Kaolin für Träger 274
Kautschuk bei doppelpoligen Elektroden 215
Kautschuklösung zum Tränken der Träger 113
— für Zellen 166
Kegel als Stützen für die Elektroden, Eneas 64
Keramische Stoffe für Träger 274
Kerzenform der Elektroden 39
Klebstoff zur Herst. von Trägern 11
Klemme, Ersatz durch Ring u. Keil 325
— mit Schutzteller, Stockmeyer 65
Knallgasbrenner, Mischhahn, Lucas u. Levermann 116
Kochsalz bei Herstell. von Elektrodenspiralen 171, 314
Körnige Massen bei Herstellung von Elektrodenspiralen 314
— auf Trägern 11
Kohle im Accum. 127
— auf Metall f. Elektroden 135
— Elektrizität direkt aus, Jones Methode 216, 243
— — Kennelly 117
— — Swan 230
— — Weber 153
— in der Paste 288, 314
— s. a. Primärelemente.
Kohle-Aluminium-Accumulator, Globe Electric Co. 127
Kohlenaccumulator, Daseking u. Brandes 143
— Erregerflüssigkeit, Marino 12
Kokosfaser in Elementen 25
Kollodium in doppelpol. Elektroden 216
Kompensator, Wilsmore 30
Kontrollersysteme für Accumobilen, Joel 43
Kraftwagen, d. elektr., Hellmann, Müller 192, 208, 280
Krane zur Beförderung von Batterien 102
Kupfer im Accumulator 241; s. a. Kupferoxyd-Kadmium-Accumulator
— thermoelektr. Kraft u. Widerstand 302
Kupfercarbonat zur Darstellung von Kupfer 99, 314
Kupferdraht, Zoll auf, 181
Kupferferrocyanid als Depolarisator 203

Kupferoxyd in Accumulatoren 99
— als Depolarisator 96, 99
— Elemente mit, 322; s. a. Cupronelemente.
— Löslichkeit in Alkalilauge 191
Kupferoxyd-Kadmium-Acc. für Automobile 218
— — Bainville 183
— — Edison 99
— — Fay 195
— — Gahl 190
— — Heldt 154
— — Leitner 190
— — Geschichte und Kritik, Pumpelly 191
Kupferoxyd-Zink-Sammler, Edison 99
— — fein verteiltes Kupfer, Magnesium als Träger des Zinks, Edison 314
— — Laszczynski 241
— — Wade 113
Kupfersulfür für Thermoelemente 135

Lack zum Überziehen wirksamer Masse 101
Ladetisch, beweglicher, 252
Leçons d'Électrotechnique Générale, Janet 141
Leim für Trockenelemente 8
Leinwand für Elektroden 113
Lithium statt Zink im Accumulator 220
Lösliche Stoffe in der wirksamen Masse 113
Lötung, selbstthätige, bei Thermoelementen 136
Lokomotiven, Accumulatoren-, 68, 114
— Gruben-, Siemens & Halske 141
— Rangier-, G. Hagen 301
— Zweigbahn-, Tweedales & Smalley 254
— der Gesellsch. v. Vicoigne & Noeux, Tittler 128
Luffah zur Isolation u. zum Aufsaugen 171

Maasseinheiten, elektrische, Gesetz 168
Magnesia in wirksamer Masse 113
Magnesit für Diaphragmen 268
Magnesium im Accumulator 220
— als Träger für Zink 315
Magnesiumsulfat zum Härten 323
Maispulver zum Aufsaugen des Elektrolyten 213
Manchester-Platte 298
Mangansulfat im Depolarisator 9
Marineleim zum Tränken der Träger 113
— für Zellen 166
Membran bei doppelpoligen Elektroden 215
Messbrücken, umkehrbare, Edelmann 30
Messing für Thermoelemente 136
Minenzündung, elektr., Allg. Elektr. Ges. 169
Minotto-Element 101
Motore für Accumobilen, Joel 43
— s. a. Accumobilen

Nadeln bei Herstellung von Accumulatorenplatten 61
Naphtalin zur Absorption der Stickoxyde 144
— in wirksamer Masse 113
Natriumbichromat als Absorptionsmittel für Dämpfe 94
— in Elementen 111
Natriumbisulfat im Formierungsbad 308
Natriumcarbonat als Absorptionsmittel für Dämpfe 94
Natriumchlorid im Elektrolyten 8, 25
Natriumhyposulfit im Cupronelement 190
Natriumnitrat in Elementen 111
— im Formierungsbad 314
Natriumsulfat im Formierungsbad 309
— beim Giessen 137
Natriumsulfid im Elektrolyten von Cupronelementen 96
Natriumthiosulfat im Elektrolyten von Cupronelementen 96
Natronlauge im Element 61, 190
Neuseeland, Zolltarif 278
Neusilber für Thermoelemente 136
Neutrale Schicht doppelpoliger Elektroden 215
New-Yorker Automobil-Ausstellung 15
Nickel im Accumulator 241
— — s. a. Nickeloxydeisen- und Nickeloxydzinksammler.
— für Elektrodenbehälter 99
— Herstellung, Michalowski 301
— thermoelektr. Kraft und Widerstand, Harrison 302
Nickelhydroxydul für wirksame Masse, Darstellung, Edison 261
Nickelniederschläge, anodische, Marsh 229
Nickeloxyd als Depolarisator, Dun 251
Nickeloxyd-Eisensammler, Edison 180, 231, 243, 260, 315
— Betrachtungen, Marsh 329
— Kritik 229, Bainville 251; Contades 251; Hibbert 191; Kennelly 185; Laszczynski 241; Lucas 217, 252, 267; Peters 185, 217; Wade 252
— für Motorwagen-Industrie, Neuburger 243, 266
— Ökonomie 216; Jumau 288
— Prioritäten, Delasalle 243; Krieger 220
— Theorie, Roeber, Johnson 217, 314
— Vergleich mit andern, Jumau 241
Nickeloxydhydrat für wirksame Masse 181
Nickeloxydplatten, Herstellung, Laszczynski 241
Nickeloxyd - Zink - Sammler, Krieger 220
— Leitner 191
— Michalowski 251, 301
— — Delasalle 243
— — Laszczynski 241
Nitrat im Formierungsbad 314
Nitrit im Formierungsbad 307
Nitrose-Gemisch als Depolarisator 110
Normalelemente, Jaeger 1, 23
— EMK, Spannung, innerer Widerstand, Rupp 228
— als Spannungsnormale, Jaeger u. Kahle 1
— Thermochemie, Jaeger 243
— Thermodynamik, Cohen, Mc. Intosh 2
— Trockenelemente als, Hyde 216
— Clark-, Carhart 181
Normalelemente, Clark-, Umwandlung des Zinksulfats, Jaeger 1
— — Zinksulfathydrate, Barnes 1
— Weston-, Barnes, Cohen, Jaeger, Lindeck, Wachsmuth 23, 24
— — Kohnstamm u. Cohen 3
— — Mylius u. Funk 3
— — Tinsley 326
— — Unregelmässigkeiten, Wind 181

Oel zum Überziehen wirksamer Masse 101
Österreich-Ungarn, Zoll 141, 169
Omnibusbetrieb 28
Ozokerit bei Elementgefässen 212

Papiermaché für Zellen 166
Pappe für Diaphragma 36
— für Elementgefässe 212
Paraffin bei Elementgefässen 212
— zum Tränken der Träger 113
Pariser Weltausstellung 5, 15, 29
Patente, ablaufende und gelöschte 17
Patentlisten 19, 31, 47, 71, 88, 103, 119, 132, 142, 156, 170, 184, 196, 206, 220, 230, 244, 255, 267, 279, 292, 303, 319, 332
Perchlorat im Formierungsbad 321
Pergamentpapier zum Umhüllen von Zinkelektroden 276
Permanganat s. Kalium —
Persulfate zum Depolarisieren 269
Pferdehaar für Elektroden 113
Philadelphia, Automobil-Ausstellung 103
Phosphorsäure als Elektrolyt 12, 266
Physique, Rapports présentés au Congrès International, Guillaume u. Poincaré 115
Platin für Thermoelemente 136
Plumbisulfat im Accumulator 216
Portugal, Zolltarif 169
Porzellan in Thermosäulen 9
Postwagen, elektrischer, 103
Primärelemente mit ammoniakalischer Lösung u. Depolarisator 166
— Betrieb und Wiederbelebung der Elektroden, Hess, Shinn, Hering 131
— Bichromat-, Dell 12
— Bleisuperoxyd mit Persulfat 270
— Braunstein mit Persulfat, Peters 269
— Chromsäurebatterie. Aufbau mit Druckluftbehälter, Hess 94
compakte, Pullen 9
— Cupron-, Accumulator Industries Ltd. 141
— — Hertel & Co. 154
— — Schoenmehl 59, 81
— — Behandlung, Jordis 96
— — mit Hyposulfit, Leitner 190
— Deckel auf oberem Vorsprung, gerillter Ansatz 196
— Depolarisation, heisse Luft, Lavison 131
— — Permanganat, Kaliumchlorat u. Formaldehyd, Turnikoff u. Nesselrode 212
— — Ammoniumcuprat, Kupferferrocyanid-Diaphragma, Rosset 203
— Diaphragma aus Magnesit u. Borsäure, Dobell 268

Primärelemente, Diaphragma mehrere Schichten, Naphtalin zur Absorption der Stickoxyde, Fontaine 36, 144
— für Eisenbahndienst, Schoenmehl 81
— Eisendrahtgewebe, Alkali, Zink, v. Fontaine-Atgier, Reynier 110
— Elektrolyt, geschmolz., Rawson 169
— — Regenerieren, Hess 144
— — tropfender 31
— — — (Spahr) Swingle 41
— — — s. a. Elektrolyte
— mit Flüssigkeitskammer, Sittig 203, 207
— Gas- und Elektrolyt-Zulass, Spahr 268
— Gefäss mit Einbuchtung, in der Zink hängt, Erny 283
— — gewellt, ein schwimmender u. ein mit Spitzen besetzter Deckel, Harrison 8
— — aus Pappe, aussen Asphalt, innen Paraffin, Ludvigsen 212
— — nach unten spitz zulaufend mit seitlichen Rippen, Stevens 172
— isolierende Säule mit Trägern aussen und innen für Elektroden, Schoenmehl 172
— Kippelement mit Drehvorrichtung, Krayn 61
— Kohle, Behälter mit eingehängtem Zink, Amwake 61
— — darum geschlitzter cannelierter Cylinder, Lawrence 172
— — Röhre mit Depolarisator, Zink darin, Leon 180
— — mit Kupferoxyd (Hertel & Co.), Fischer 154
— — s. a. Elektroden; Kohle
— luftdicht verschlossene, Germain u. Heurtey 25
— Montierung einer Batterie, Jordis 96
— Persulfat-, Peters 269
— Polverbinder, biegsam, Lorenz 170
— mit Quecksilberbisulfat, Hussey 189
— Quecksilbernäpfe und Isolatoren, Slocum 36
— mit radioaktiver Substanz, Frank 131
— Rahmen mit Zinkboden u. isolierten Kohlen, Blackwell 208
— Schwere — Zelle 205
— — für Telegraphen, Athearn 220
— Stromerzeugungs-Theorien, Frank 141
— Thermodynamik, Carhart 274
— Tragevorrichtung, Fuld 232
— Umkehrbarkeit, Moore 277, 300
— Untersuchungen, Peters 121, 133, 269
— viereckig, Francken 228
— — Martin 25
— Zink oben mit Bleimantel, Lessing 312
— — mit grosser Fläche „National", Norsk Elementfabrik 202
— — s. a. Elektroden
— Zolltarifsätze 243
— — auf Gläser in Spanien 154
— Bunsen mit Nitrose-Gemisch von Fontaine-Atgier, Reynier 110
— „Carsak", Gen. El. Co. 302
— Columbus 45
— Daniells für Prüfzwecke 101
— Doe 167
— Hydra 266
Primärelemente, Hydra, Peters 133
— Leclanché 205
— Lee-Fuller 205
— Reform, Rosendorff u. Loewner 121, 230
— — Peters 121
— „Samson" El. Gas Lighting Co. 132
— Waterbury Batt. Co. 59, 82, 131
— s. a. Deckel, Depolarisator, Diaphragma, Elektroden, Elektrolyte, Element, Gaskette, Gefässe, Kohle, Kupferoxyd, Normalelemente, Thermosäulen, Trockenelemente.
Pufferbatterien, Hull, Kent 70

Quarz bei Thermoelementen 313
Quecksilber-Näpfe in Elementen 36
Quecksilbersulfat im Elektrolyt 8
Quecksilberzusatz bei Bleielektroden 27
Quercitrin in wirksamer Masse 250

Radioaktive Substanz für Element 131
Ring u. Keil statt Klemme 325
Röhren für Elektroden 39

Sägespäne zum Aufsaugen des Elektrolyten 213
Säure zum Reinigen von Kohle 225
Säurebeständige Stoffe zum Tränken von Gewebe 113
Sagolösung beim Pastieren 288
Salelectron 302
Salmiak zum Schliessen der Poren der Kohle 225
Salmiakpaste in Elementen 276
Salpetersäure beim Formieren 299, 307
— Nachweis, Fay 141
— Vorbehandlung vor Formierung, Cao 65
Salze in der Paste 296
Salzsäure für Accumulatoren, Dasecking u. Brandes 143
— als Elektrolyt 25
— im Formierungsbad 309
Schalter von Wüste & Rupprecht, Dick 30
— für Accumobilen, Allgem. Elektr.-Ges. 142
Schaltungen, s. Accumulatoren, Zellenschalter.
Schaufensterwärmer 132
Scheiben als Stromleiter 39
Scheider für Accumulatoren, Gitter 26
— in Falzen der Elektrode 38; s. a. Accumulatoren
Schiffahrt, elektrische Kanal-Schlepp-, 103, 289
— Alden 85
Schiffe, elektrische Anlagen, Grauert 28
— s. a. Boote.
Schraubenförmige Streifen in Sammlern 21
Schwamm in Elementen 276
Schwefeldioxyd in Elementen 216
Schwefelsäure in Accumulatoren, Heinz 35
— — Pfaff 173
— im Depolarisator 9
— im Element 61, 228
— beim Formieren 293
Segeltuch für Element-Elektroden 82
Silberkadmiumaccumulator von Jungner 15, 132, 154
Silberkadmiumaccumulator von Jungner, Delasalle 243
— — Laszczynski 241
Siliciumeisen für Thermoelemente 136
Siliciumfluorid bei Herstell. von Diaphragmen 326
Silikate zum Pastieren 268, 323, 324
— zum Tränken der Träger 113
Spannungsanzeiger, Siemens u. Halske 169
Spiralen in Accumulatoren 21, 323
— bei Elektroden 215
— als Stromleiter 39
Spiralige Elektroden 240
Stärke in wirksamer Masse 113
Stahlblech als Elektrode 241
Stahlstab zur Wärmezuleitung bei Thermoelementen 136
Steingut für Träger 25
Strassenbahnen, elektrische, Accumobilen, Liévenie 230
— mit Accumulatorencentrale 114
— — Booth 103
— Accumulatorenwagen, Adams 128
— Berliner, Roessler 13, 27
— deutsche 1899/1900 87
— in Frankreich 128
— in Gent 41
— in Hannover, Kohlrausch 229
— in New-York 289
— Wirtschaftlichkeit 203
Stromanzeiger, Siemens & Halske 169
Stützsäulen für Elektroden 322
Sulfatation, Vermeidung 189
Sulfate im Formierungsbad 308, 309
Sulfitcellulose für Plattenhüllen 150
Superoxydüberzug zum Auseinanderhalten der Rippen beim Walzen 285

Tannin in wirksamer Masse 250
Technolexikon 169
Telegraphendienst, Elemente u. Accumulatoren für, Athearn 220
Telephonamt, Batteriesystem des, in Newark 154
Telephonie, Elemente für, Higgins 205
Thermodynamik und Kinetik der Körper, Weinstein 168
Thermosäulen, feldspatiges Mineral u. Zink oder Antimon, Tissier 312
— mit galvan. niedergeschlag. Metallen, Jonas 9, 69
— Generator- u. Leiterplatten, Bénier 284
— mit Kupfersulfür, Hermite u. Cooper 135
— Lötung, selbstthätige, Hermite u. Cooper 136
— Schutzhülle, Hartmann & Braun 199
— Spiralen, Crawford u. Turley 103
— Wärmeabgabe, Einschränkung, Gottscho 283
— Zolltarifsätze 243
Thon bei Thermoelementen 313
— für Träger 274
Torf für Guttaperchaersatz 30
— als Hülle für Elektroden 249
Traction and Transmission 141
Transportwagen für Acc., Condict 113
Treideln, elektr., 289
Trennung der Platten 189
Trockenaccumulatoren, Buckley 208
— Jelly Electrolyte Battery Co. 30
— Sales u. Gueugnon 213

Trockenelemente, poröse Dochte in der Paste, Butler 135
— mit Filzstaub, Delafon 69
— mit Kaliumpermanganat, Laroche 276
— als Normalen, Hyde 216
— Papierhülsen um aufgeschlitztes Zink, Splitdorf 320
— mit Torfwolle, Meyer 69
— Zinkelektrode, aufklappbar, Zeuch 188
— Zolltarifsätze 243
— „Constans", Laroche 276
— Hydra 230
— „Mesco", Hyde 216
— Ziffer u. Bang 8
s. a. Primärelemente
Tuch für Giessformbürsten 137

Ueberchlorsäure im Formierungsbad 321
Übermangansäure im Formierungsbad 321
Unterchlorige Säure zum Regenerieren des Depolarisators 276
Unterphosphorige Säure im Erreger 12

Ventil im Deckel 27
Verbindungsschrauben, durch Kuppen geschützte Messing- u. s. w. Teile, Edwards 166
Verbleiungsbad 329
Verbrennungswärme, direkte Umwandlung in Elektricität, Mewes 288
Verkohlbares Material für Diaphragmen 268
Verschiedene Mitteilungen 16, 30, 45, 70, 86, 103, 116, 131, 141, 154, 169, 181, 194, 205, 219, 230, 243, 255, 266, 278, 290, 302, 318
Versilberte Metalle in Elementen 110
Vorträge, Berichte über, 28, 68, 128, 153, 167, 230
Vulkanitgitter in Accumulatoren 26

Wallrath in wirksamer Masse 250
Walzen von Platten, Boese 285
— von wirksamer Masse 260
Wandungen der Kästen als Elektroden 286
Washingtoner Ausstellung 29
Wasserdampf, elektrolysierter, zur Herstellung von Elektrodenmaterial 27
Wasserstoff, EMK zur Entwicklung, Reed 140
Wasserstoffsuperoxyd im Element 282
— beim Formieren 171
— beim Pastieren 27, 113
Weichgummi zum Auslegen von Accumulatorenkästen 296
Weinsäure im Elektrolyt 8
— im Element 66
Welle zum Heben von Elektroden 83
Wiener Automobilausstellung 204, 219
Wirksame Masse, Anthracen, Fiedler & Jäckel 12
— — bleihaltiges, Müller 140
— Behälter für abgefallene, Perry 256
— Bindemittel-Einfluss, Vogel 1
— Blei, Bleioxyd u. Alkalisalz, Sperry 296
— Bleisilikat-Netzwerk, Nodon 324
— mit Catechu u. Wallrath in Glycerin, Pötzold 250
— mit Cellulose, Hirschwanger Accumulatoren-Fabriks-Ges. Schoeller u. Co. 190
— aus Eisen, Edison 180, 185
— mit flüchtigen oder löslichen Stoffen, Rodrian 113
— mit Glycerin 113
— Glycerin und Kohle, El. Undertakings 288
— mit entfernbarer Kohle, El. Power Stor. Co., Butler u. May 313
— aus Nickel- oder Kobaltoxyd, Edison 180, 185
— Pressen von Bleischwamm, Myers 38
— Sagolösung 288
— in Schichten, Perry 256
— Silikate, gehärtet in Alkalisalzlösung, Kuettner 268, 323
— Wasser-Anmachen, Stanecki 69
— mit Wasserstoffsuperoxyd, Boehmer u. Cie. 27
— — Rodrian 113
Wirksame Masse, mit Wasserstoffsuperoxyd gesättigtes Bleioxydhydrat, Farkas 27
— Zusatz von Zucker und Eintauchen in Lack u. s. w., Stendebach u. Rentz 101, 144
— s. a. Accumulatoren, Elektroden für Accumulatoren, Nickeloxydeisen- und -Zinksammler.

Xylonit, Zoll 16

Zellenschalter, selbstthätiger, Jacoby 250
— Joseph 205
— keine Kontaktschiene zu Hauptzellen, Konstruktionswerke elektr. Apparate System Bertram 287
— Siemens & Halske 141
Zink im Accumulator 229
Zink und Oxyd für Thermoelemente 312
Zinkamalgam in Elementen 282
Zinkatlösung als Elektrolyt 241
Zink-Blei-Accumulatoren, horizontale Bleiplatten, United States Batt. Co. 195
— Lee-Coll Company, Joel 43
— Wade 113
— für Automobile 218
Zinkcarbonat zum Pastieren 241
Zinkoxyd zum Pastieren 241
Zinksalz im Gemisch mit Salmiak als Elektrolyt 212
Zinkstäbe, Zoll auf, 169
Zinksulfat im Clark-Element 1
Zinnfeile als Absorptionsmittel für Dämpfe 94
Zinnoxyd für Accumulatoren, Dasking u. Brandes 143
Zölle 16, 69
— in Dänemark 205
— in Deutschland 243
— auf Kupferdraht in Japan 181
— in Neuseeland 278
— in Österreich 141, 169
— in Spanien 154
Zucker in wirksamer Masse 101.

Namenregister.

Abbey, W. H., Elektrode 232
Abel, E., Theorie des Accumulators 216
Abraham, A. J., Instandhaltung von Batterien 142, 154
Accumulatoren-Fabrik A.-G., Steigerung der Kapazität 301
Accumulatoren- und Elektricitätswerke A.-G. vorm. W. A. Boese & Co., Accumulatorelektrode 9, 131, 142, 244, 285
Accumulatoren - Werke Hirschwald, Schäfer & Heinemann, Formieren 321
Accumulatorenwerke Oberspree, Accumulatoren 28, 266, 324
Accumulatorenwerke System Pollak, Gleichrichter 45
s. a. Pollak.
Accumulator Industries Ltd., Cupron-Element 141
Accumulator Syndicate Ltd., Accumulator 21, 22
A.-G. Elektricitätswerke vorm. Kummer & Co., Accumulatoren-Rangierlokomotive 301
Adams, A. D., Elektrische Fahrzeuge für Strassenbahnen 128
Alden, H. W., Elektrischer Schlepper 86
Allan & Adamson, Erleichterung des Entweichens von Gas aus Accumulatoren 27
Allard, G., Accumulator 215
Allgemeine Accumulatorenwerke G. Böhmer, Wirksame Masse für Accumulatoren 27, 171
Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft, Centrale 132
— Minenzündung 169
— Schaltapparate 142
— Schaufensterwärmer 132
Altmann & Co., Lastwagen 13
Altmos, J., Elektrode 232
American Battery Company, Accumulator 220, 311, 320
— Plattenhalter 320
American Bicycle Co., Accumobil 30, 153
— Accumulator 30
American Electric Vehicle Co., Accumobil 15, 153
Amwake, H. S., Primärelement 61
Antrobus, Ch. H., positive Stäbe 139, 165

Apple, V. G., Sammler 208, 286
Arnoult, H. T. d', Accumulatorplatte 320
Arsonval & Vangeois, Accumulator 327
Athearn, W. E., Sammler für Telegraphen 220
Auer von Welsbach, Accumulator 86
Auto-Dynamic Co., Accumobil 153
— Madden-Accumulator 277
— Papierstoffreifen 242
Automobile and Manufacturing Co., Automobile 30
Automobile Exchange and Storage Company, Automobilen-Verleih- und Aufbewahrungsanstalt 70
Ayola, St. de, Poröse Gefässe 326

Bainville, A., internat. Accumulatoren-Wettbewerb 44, 54
— Edison-Accumulator 183, 251
— Stromentnehmer 219
Baker Motor Vehicle Co., Wagen 153, 204
Bang, O., Trockenelement 8
Banovits, C., Elektrische Zugbeleuchtung 28
Barnes, H. T., Clark-Element 1
— Zinksulfathydrate im Clarkelement 1
— EMK des Clark-Elements 1
— Westonelement 23
Bary, W. B., Elektrode für Primär- und Sekundärelemente 42
Beckmann, H., Bleisuperoxyd 143
Beebout, D. W., Sammler 184
Beer, Accumulator 329
Behrend, O., Accumulator 195
— Isolationsplatte 171
Bell, L., Accumulatoren in Automobilen 191
Bellet, D., Accumulator Reuterdahl 278
— Omnibus mit Motor 266
Bénier, L., Thermosäule 284
Berg, H. O., Amerikanische Automobilen 68
Berks, R. Ritter von, Elektrodenplatten für elektrische Sammler 149
Bermbach, Theorien des Bleiaccumulators 28
Blackwell, J. R., Elemententrog 208
Blizard, Ch., Entwicklung der Benutzung des Sammlers 117
Blot, Sammler, 6, 7, 12, 154
Blount, B., Practical Electro-Chemistry 44, 115
Böhmer & Co., G., wirksame Masse 27, 171
Böhm-Raffay, Br., Accumulator 267
— Unterstation 46
Booker Carbon and Battery Co., Kohlenelement 166
Booth, W. H., Accumulator bei Traktion 103
— Gebrauch von Sammlern 115
Bose, E., Geichgewichtszustände 243
Bouquet, Accumulator 15
— Fahren im Wagen 229
Bouquet, Garcin & Schivre, Accumulator 6, 191, 242
Bowker, W. R., Sekundärelement 126
Boyd, W., Sammler-Probleme 42
Bradwell, J. P., Dynamomaschinen, ihre Berechnung und Konstruktion 69
Brandes, A., Accumulator 143
Brault, C., Kriegers Fernfahrt 315
Brewer, H. J., Zinkelektrode 232
British and Foreign Electric Vehicle Co., Accumobil 278
— Log des Powerful 243
Broca, Accumobilen 13
Brown, Ch. St. W., Accumulator 21
Bruger, Th., Widerstand von Accumulatoren 197
Buckley, W. J., Sammler 207, 208
Buffalo Electric Carriage Co., Wagen 15
Bureau des Longitudes, Annuaire pour l'an 1901 45
Butler, H. W., Element 135

Callendar, Clark-Element 1
— Kadmium-Normalelement 326
Cao, G. C., Accumulatorenplatten 65
Carhart, H. S., Clark-Element 181
— Thermodynamik 274
Carsak, Primärbatterie 302
Castro, A. de, Element 82
Causland, B. W. Mc., Sekundärelement 126
Chamberlain, J. C., Sammler 184
Chaperon, Zugbeleuchtung 28
Chapuy, P., Accumulator 274, 290, 320
Chelin, J., Versuche mit Automobilreifen 289
Cheval, V., Sammler 142, 243
Chicago Edison Comp., Accumulatoren für Notfälle auf Stationen 255
Chloride Electric Storage Syndicate Ltd., Accumulator 7
Clark, Element 216, 228, 229
Claude, G., L'Electricité à la portée de tout le monde 115
Cleveland & Chagrin Falls Electr. Railway Co., Sammleranlage 183
Cleveland Construction Co., Elektrisches Treideln 289
Cleveland Machine Screw Co., Wagen 114
Cohen, E., Umwandlungselemente; Thermodynamik der Normal-Elemente 2
— Weston-Element 3, 23
Cohn, L., Beleuchtung der Eisenbahnwagen 278
Collins, L. W., Scheider 165
— Sekundärelement 126
Collins Storage Battery Co., Scheider 165
Columbia and Electric Vehicle Comp., Elektrisches Befördern von Booten 289
— Elektrischer Schlepper 85
Columbus Elektricitäts-Gesellschaft, Galvanisches Element 45, 134
Commelin & Viau, Kadmiumaccumulator 7
Compagnie française de l'accumulateur, Fulmen, Accumulator 191
Compagnie française des accumulateurs électriques „Union", Accumulatoren 266
Compagnie française de voitures électromobiles, Ladestation und Bahnhof 243
Compagnie générale des travaux d'éclairage et de force, Stromentnehmer 219
Compagnie générale électrique de Nancy, Zugbeleuchtung 46
Condict, G. H., Einstellen von Motorwagen 252
— Laden von Sammler-Batterien 232
— Sammler-Transportwagen 113
— Befördern von Sammler-Batterien in Ladestationen 101
Conrad, R., Auswahl der Typen für Transportwagen 131
— Motorwagen 219
— Vulkan-Elektromobile 191
Contades, De, Edison-Sammler 243
Contal, C., Elektromobilen 219
— Wagen „Electricia" 254
Cooper, Ch. F., Thermoelement 135
Cottrel, P., Wagen in Paris 218
Crawford, W. J., Thermosäulen 103
Creveling, J. L., Sammlerplatten 83
Crompton, R. E., Sammler-Batterien 231
Crowdus Automobile Comp., Automobile 242
Cunningham, L. G., Element 244

Daniell, Element 300
Darling jr., D. H., Element 196
Dary, G., Boot 15
Dasking, G., Accumulator 143
David, L., Sammlerplatte 164, 219
Davies, A. Th., Sammlerplatten 299
Dayton Electrical Manufacturing Co., Sammler 208
Delafon, P., Trockenelement 69
Delamarre, Bestimmung der Geschwindigkeit von Automobilen 13
Delasalle, A., Accumulator 132, 243
— Accumulatorenwettbewerb 44, 114, 154
— petrolelektrische Wagen 204
— Wagen „Electricia" 331
— Selbstfahrer 68
Dell, A. G., Bichromatelemente 12
Dercum, H. J., Elektrode 208
— Element 96, 144
— Gefässboden 172
— Zinkamalgamplatten 122
Derwerken, A. van, Kohlenelektrode 121
Diamant, J., Accumulator 202
Dick, E., Schaltapparat 30
— Zugbeleuchtung 117
Dieudonné, E., Betriebskosten eines Elektromobils 230
— Elektrische Droschke 114
— Ladestation und Bahnhof 243
— Stoewer-Wagen 191
Dobell, J. L., Diaphragma 268
Doe, Element 167
Dolezalek, F., Gaspolarisation 140
— Spannungsabfall 157
— Theorie des Bleiaccumulators 44, 141
— Widerstand von Bleiaccumulatoren 122
Drouin, F., Accumulatorenwagen 103
Dun, A., Nickel-Accumulator 251
Dupuit, Accumobilen 43
— Fortbewegen der Nutzlast 247
Dykes, A. H., Herstellung positiver Platten 307

Eames, H. H., Automobile 114
E. C. Sterns Co., Accumobil 153
Edison, Th. A., Accumulator 154, 180, 216, 217, 220, 229, 231, 241, 242, 243, 251, 252, 260, 266, 267, 288

Digitized by Google

Edison, Th. A., Element 99, 217, 244, 314
Edwards, W. R., Endigungen u. Verbindungsschrauben 166
Fahne und Klemme 184
Ehnert, E. W., Boote u. Rentabilität 153
Electrical Company, Sedneff-Accumulator 191
Electrical Power Storage Comp., Accumobilen 43
— Accumulator 2, 7, 70
Schwammblei-Platten 313
Electrical Undertakings Ltd., Accumulator 288
— Scheidewand 69
Electric Battery Co., Sammler 320
Electric Battery Renewing Co., Kohlenbehandlung 70
Electric Boat Co., Sammler 320
Electric Carriage and Wagon Co., Accumobilen 43
Electric Gas Lighting Co., Samson-Element 132
Elektricitats - Aktienges. Hydrawerk, Element 133
Elektricitäts-Aktiengesellschaft vorm. Schuckert & Co., Automobilmotoren 210
— Dreirad 68
Electric Propulsion Ltd., Automobil 229
Electric Storage Battery Co., Accumulatorenbahn 302
Plattenbeförderer 243
Sammler 86, 117, 144, 205, 298
Electric Vehicle Co., Accumobil 15, 153, 204, 242
— Ausstellung 29, 205
— Feuerwehr-Automobil 229
— Krankenwagen 278
Laden von Sammlerbatterien 232
Tonneau 219
Electric Vehicle Transportation Co., Station 204
— Wagen 204, 218
Electrolytic Lead Reduction Comp., Pressung von Bleischwamm 69
Electromotive Force Co., Omnibus 43
Elektrotechnische Industrie von Slikkerveer, Barkasse 15
Elwell, P. B., Formieren 307
Eneas, A. G., Sammler 64
Engl & Hoerde, Wagonette 219
Englewood, Accumulatorenbahn 302
Entz, J. B., Exide-Zelle 205
— Vergrösserung der Kapazität 62
— Sammler 144
Epstein, L., Formieren 294, 305, 307, 321
Erdmann, H., Lehrbuch der organischen Chemie 141
Erie Canal Electric Traction Co., Schlepper 85
Erny, W., Element 283
— Zinkelektrode 268, 282
Esson, W. B., Sammler 231
Evans, E., Grubenlampen 167
— J. S., Accumulatorplatte 188
Eyanson, G. T. Gefässboden 172
— Zinkamalgamplatten 122

Farkas, A., Accumulator 27
Faure, Zwischenwände 21
Fay, Th. J., Edisons Kupferaccumulator 195
— Fahrzeuge und Sammler 152, 191
Fay, Th. J., Instandhalten von Sammlern 141
— Porosität bei Sammlern 203
— Sammler-Anlage 220
— Verluste in Sammlern 263
Fiedler & Jäckel, wirksame Masse 12
Fischer, A., Element 154
Fitz-Gerald, D. G., The Lead Storage Battery 16
Fliess, R. A., Accumobilen 43
— Station der New York El. Vehicle Transp. Comp. 114
Förster, F., Elektrotechnische Praxis 141
Fontaine, J. P., Diaphragma 36
— Element 110, 144
Forestier, G., schwere Motorwagen 44
Francken, P. E., Element 228
Frank, M., Prinzip der natürlichen Elektrisierung 131
— Theorie der galvanischen Stromerzeugung 141
Franke, E., Füllen der Elektroden 199
— Giessform 148
Fuld, M. E., Element 232
Fulmen, Accumulator 242
Funk, F., Kadmiumsulfathydrate 3

Gahl, R., Edison-Accumulator 190
— Widerstand von Bleiaccumulatoren 122
Garassino, G., Formieren 307
— J., Accumulatorplatte 189, 290
Garcin, Wagen 229
Gardiner, W., Formierapparat 144
— Sammler 207
Garun, Accumulator 15
Gasnier, P., Accumulatoren Max 261
— Wagen „Electricia" 254
Gatoux, A., Triebwerk 331
Geisinger, A. M., Element 61
General Electric Co., Element „Carsak" 302
Genossenschaft Automobil, Voiturette 219
Germain, P., Element 25
Gesellschaft für Verkehrsunternehmungen, Omnibusbetrieb 30
Geyer, Vollbahnen mit Accumulatorenbetrieb 28, 331
Gibbs, G. J., Accumulatoren 325
Giles, B. S., Gebrauch von Sammlerbatterien 115
Girard, J., Element 66
Girault, P., Traktionsaccumulator Blot 12
Gladstone, J. H., Formieren 293
Globe Electric Co., Elektroden 194
— Sekundärelement 127
Goldstein, R., positive Polelektrode 171, 278, 290
Gomonet, E., Traktionsaccumulator Blot 42
Gottscho, L., Thermosäule 283
Gouin, P., Sammler 323
Gould, Ch. A., Accumulator 205, 298
— Walzmaschine 37, 212
Gould Storage Battery Co., Sammler 154, 183, 230
Grauert, Elektrische Anlagen auf Kriegsschiffen 28
Greatorex, A. W., Strassenbahnen 28
Grindle, G. A., Sammlerbatterien, 141, 231
— Strassenbahnen 183
Gross, H. B., Sammlerelektrode 144
Gülcher, R. J., Accumulatorelektrode 270
— Giessform 137
Gueugnon, F., Accumulator 213, 288
Guillaume, Ch. Ed., et L. Poincaré, Rapports présentés au Congrès international de Physique 115
Gumiel, L., Accumulator 26

Hager, R., Elektrodenplatten 273
Halifax, J., Accumulatoren 139
— positive Stäbe 165
Hall, R. E., Element 82
Handcock, H. W., positive Platten 307
Hansen, Th., Accumulator 273
Hansom, Cab 43
Harrison, A. W., Element 8
— E. P., thermoelektrische Kraft und Widerstand von Nickel, Eisen und Kupfer 302
Hartmann & Braun, Brücke 197
— Schutzhülle für Thermoelemente 199
Hawaiin Automobile Co., Elektr. Automobilen 288
Heftter, W., Accumulatorenfabriken in den Preussischen Gewerbe-Aufsichtsberichten 281
Heidel, G., Elektroden 136, 194, 240
Heilmann, J. J., Accumulatorelektroden 225, 290, 313
Heim, C., Accumulatoren auf der Pariser Weltausstellung 5
— Säuretemperatur und Kapazität 62, 142, 263, 301
Heimann, S., Guttaperchaersatz 30
Heinemann, A., Formieren 321
— Messresultate an einem Geschäfts-Gepäckwagen 109
Heintz, Sammler 7
Heinz, R., Füllsäure 35
Heldt, P. M., Kadmium-Kupfer-Accumulator 154
Helios-Upton Co., Formierapparat 144
Hellman, H. W., Der elektr. Kraftwagen 192, 208
Helmes, O., Elektrodenplatte 38
Herard, Zugbeleuchtung 28
Hering, C., Zweiflüssigkeits-Elemente 131, 144
Hermite, E., Thermoelement 135
Hertel & Co., Element 154
Hess, H. K., Zweiflüssigkeits-Elemente 94, 131, 144
Heurty, R., Element 25
Hewitt, J., Sammlerplatte 111
Hewitt-Lindstrom Motor Co., Accumobil 68, 153
Hibbert, W., Edison-Accumulator 191
— Pascal-Marino-Accumulator 266
Higgins, P. K., Telephonie-Elemente 205
Highfield, J. S., Gebrauch von Sammlerbatterien 115, 231
— Kraftstationen 195
Hirsch, A., Elektro-Ingenieur-Kalender 1901 30
Hirschlaff, M., Sammlerelektrode 202
Hirschwald, Schäfer & Heinemann, Formieren 321
Hirschwanger Accumulatoren-Fabriks-Ges. Schoeller & Co., Sammlerelektrode 190
Hobel, H. F., Elektrodenplatte 131, 244

Hofmann, J., chemische Regeneration des Depolarisators 276
Holland, J. P., Unterseeboote 204, 289
Holson, Accumobil 114, 163, 204
Hospitalier, E., L'Electricité à l'Exposition de 1900 16, 115
— Vocabulaire technique industriel et commerciel 16
Hough, G. W., Sammler 208
Hub Motor Transit Company, Omnibus 242
Hull, R. C., Batterien in Kraftstationen 70
Hunteln, G. A. von, Automobilen 28
Hussey, Ch. A., Element 144, 189
Hussey Dynamo Battery Co., Element 189
Hyde, St. J., Trockenelemente 216
Hydra Double Battery Company, Trockenelement 230

Illinois Electric Vehicle Transportation Co., Wagen 132
International Storage Battery Co., Clark-Accumulator 297
— Sammlerelektrode 25
Italienische Gesellschaft der Mittelländischen Meer-Eisenbahnen, Accumulatorenwagen 103

Jackson, W. J., Platten für elektrische Elemente 63
Jacob, E. S., Instandhalten von Centralstationen-Batterien 154
Jacoby, G., Zellenschalter 250
Jäckel s. Fiedler
Jaeger, W., Kadmiumamalgam 24
— Normalelemente 1, 23, 24
Thermochemie 243
— Umwandlung des Zinksulfats 1
Jarvis, C. S., Sammlerelektrode 144
Jeantaud, Wagen 43
Jelly Electrolyte Battery Co., Batterien 30
Joel, H. F., Automobil 13, 43
Johannet, Accumobilen 13
Johnson, W. Mc. A., Theorie der Edisonschen Zelle 314
Jonas, B., Thermosäulen 9, 69
Jone, H., Primärelement 216
Jones, Erzeugung von Elektrizität 243
Jordis, E., Cupronelement 96
Joseph, L., Schalter 205
Julien, Accumulator 6, 7
Jumau, L., Accumulator B. G. S. 15
— Edison-Accumulator 241
Jungner, Silber-Kadmiumsammler 45, 132, 154, 243, 249

Kahle, K., Normalelemente 1
Kallmann, Pariser Automobil-Fuhrgesellschaften 218
Kaufmann, Ch. S., Sammlerplatte 320
Keating, R. M., Batteriebehälter 207
Kendrick, Theorie des Sammlers 141
Kennedy, R., Accumulatoren- und Wagen-Prüfungen 266, 288
Kennelly, A. E., Edison-Accumulator 185
— Elektrische Energie 117
Kensington Automobile Manufacturing Co., Elektromobilen 68
Kent, H. R., Batterie-Schaltung 70
Kieseritzky, Elektrischer Betrieb der Grossen Berliner Stassenbahn 27
King, Zwischenwände 21
Kirk, W. S., Sekundärelement 40
Kjaer, Ch. P., Schutzhülle 249
Klemt, C., Geschäfts-Gepäckwagen 109
— Postwagen 204
Kölner Accumulatorenwerke Gottfried Hagen, Accumulatoren-Rangierlokomotiven 301
— Accumulatorverschluss 145, 287
— Batterien 44
— Sammlerelektrode 63
Kohlrausch, W., Strassenbahnfrage in Hannover 229
Kohnstamm, Ph., Weston-Element 3, 23
Kollert, J., Stromquellen 44
Konstruktionswerke elektrischer Apparate System Bertram, Zellenschalter 287
Krayn, R., Kippelement 61
Krieger, L., Automobil 120, 219, 229, 302, 315
— Nickel-Accumulatoren 220, 251
Križ, K., Beleuchtung von Eisenbahnwagen 70
Kühlstein, Elektromobile 219, 242
Küttner, B., Sekundärelementplatten 268, 323
Kull, H., Zugbeleuchtung 181
Kynaston, J. W., Erzeugung von Alkali, Elektrizität und Wasserstoff aus Alkaliamalgam 141

Lacroix, Accumulator 66, 103, 267
Laduram, P., Elektromobilen 219
Lamarre, C. B. de, Element 110
Laminière, de, Accumulator 329
Lansing Street Railway Co., Sammler-Anlage 220
Laroche, Trockenelement 276
Laszczynsky, St. v., Sammler 241
Lavergne, G., Manuel théorique et pratique de l'Automobile sur Route 30
Lavison, H. de Rufz de, Element 131
Lawrence, W. H., Element 172
Lee-Coll Co., Accumulator 43
Lees, S., Batterie, 243
Lehmann, A., Sammlerplatten 320
Leitner, H., Edison-Accumulator 190
Formierzelle 30
Prüfungen elektrischer Tractionsbatterien 278
— Scheidewand 69
Lessing, A., Elementzellen 312
Levermann, E., Mischhahn für Knallgasbrenner 116
— Verwertung von Bleischlamm und alten Platten 53
Liagre, Ch., Temperatur und Kapazität 327
Liebenow, C., Kapazität 235
Liévenie, E., Strassenbahnen mit Automobilen 230
Limb, C. M. J., Tractionsaccumulatoren 329
Lincoln Electric Co., Wiederladungsmotor 44
Lindeck, St., Weston-Element 24
Lindeman, J., Sammler 142, 243
Lingenhöl, J., Kohlenelektroden 225
Link-Belt Engineering Co., Plattenbeförderer 243
Liverpool Self-Propelled Traffic Association, schwere Motorfahrzeuge 140
Lloyd, R. M., Sammlerbatterie 320
Loewenthal, Lastwagen 13
Löwit, A., Schalter 205
Loewner, M., Element 230
Lohner & Co., J., Wagen 204, 205, 315
Lombard, W., Sammler 320
London Electric Omnibus Co., Omnibus 43
Lucas, L., Formierung 321
— Mischhahn für Knallgasbrenner 116
— R. N., Edisons alkalischer Sammler 217, 252, 267
Luckow, C. jr., Elektrode 65
Ludvigsen, V., Batteriegefässe 212
Luxenberg, Accumobilen 43, 161
— Laufraddimensionierung u. Kraftbedarf von Automobilen 161
Luxsche Industriewerke, elektrischer Wagen 167
Lyndon, L., Hilfsapparate 195, 206

Madden, A. F., Accumulator 232, 277
Mahla, E., Heber mit Saugvorrichtung 318
Mailloux, C. O., Transportapparate für Sammlerbatterien 114
Majert, Accumulator 15, 266
Maquay, S. W., Grubenlampe 167
— Primärelement 82, 304
Marino, P., Accumulator 69, 172, 205, 228, 266, 318
— Erregerflüssigkeit 12
Marquand, Platte 303
Marsh, A. L., Nickeloxydzelle 229
Martin, K., Element 25
Maschinenfabrik E. Franke, Füllen der Elektroden 199
— Giessform 148
Mason, J. H., Kohlenelektrode 121
Mathieu, D., Kohlenelektrode 121
Maxwell, W. H. jr., Automobil-Industrie in den Vereinigten Staaten 153
— Entwickelung der Elektromobilen 114
Maxwerke, Motorwagen 103, 114
Mc. Intosh, Normalelemente 2, 3
Meineke, F., Automobilbau 140
Melville, G. M., Unterseeboote 167
Meriam, J. B., Ladeapparat 268
Metropolitan Street Railway Co., Strassenbahnen mit Automobilen 230
Mewes, R., Bedeutung der direkten Umwandlung der Verbrennungswärme in Elektrizität für den Elektromobilismus 288
Meyer, E., Trockenelement 69
Miami & Erie Canal Transportation Co., El. Kanal-Treideln 289
Michalowski, T. v., Sammler 241, 243, 251
— Herstellung von Nickel für Accumulatoren 301
Michelin, Accumobilen 43
Mills, W., Element 304
Minet, A., Traité théorique et pratique d'électrochimie 69, 115
Montel, S. A., Entladung der Accumulatoren 233

Montillot, L., Téléphonie 16
Montpellier, J. A., L'Electricité à l'Exposition de 1900 16, 115
Moore, S., Umkehrbarkeit der galvanischen Elemente 277, 300
Morris & Salom, Brougham 43
Morrison, W., Sammler 191
Mors, E. P. L., Primärelement 180
Moseley, Ch., Formieren 307
Motorfahrzeug- und Motorenfabrik Berlin, Feuerwehrwagen 205
Mücke, J., Sammlerelektrode 202
Müllendorff, E., Automobilen der Pariser Weltausstellung 29
Müller, Elektromobilen als öffentliches Verkehrsmittel 130
— A., Accumulatoren 151
— Th., Plattenträger 100
— chemisches Festmachen der wirksamen Substanz 140
— Deckel 100
— W. A. Th., Buchkritik 192
— Dreirad 68
— Elektrische Fahrzeuge 221, 235, 245, 257
— Prüfung von Accumobilen 209
— Raddurchmesser und Kraftbedarf der Automobilen 89, 105, 120
— Versuchsfahrten 177
— -Herfurth, J. B., Automobil-Ausstellung Frankfurt a. M. 220
Mugdan, Polarisation 157
Muhle, H. M. N., Sammlerplatte 111
Mundaca, S. de, Accumulator 329
Myers, J., Sammler 244
— Sammlerelektrode 38, 126, 272
Mylius, F., Cadmiumsulfathydrate 3

National Carbon Co., Element 172
National Electric and Manufacturing Co., Accumobil 153
National Motor Carriage Syndicate, Automobil 13
Nernst, Gaspolarisation in Bleiaccumulatoren 140
Nesselrode, Graf A. von, Zink-Kohle-Element 212
Neuburger, A., Edison-Accumulator 243, 266
Neudeck, K., Vollbahnbetrieb 44
New England Electric Vehicle and Transportation Co., elektrische Automobilen 70, 140
Niblett, Accumulator 195, 265
Nodon, A., Elektroden 324
Norden, K., Berechnung einer Batterie 125
Norsk Elementfabrik, Element 202

Oesterreichische Elektromobilwerke, Bierwagen 219
Ohis Motor Works, Accumobil 153
Oppermann, C., Accumulator 329
— Elektromobil 114
Osburn, Accumulator 312
Owen H. Fay Livery Company, Elementen-Platte 126

Paller, R. von, Ermittlung der Fahrgeschwindigkeit 211
Parker, E. Th., Accumulatorelektroden, Stützvorrichtungen, Herstellung 112
Parker, Th., Formieren 307
Pasquier, A. E. du, Sammler-Probleme 41
Patchell, W. H., Sammler 231
Payen, Zwischenwände 21
Perissée, L., Militär-Automobilen 114
Perret, Accumulator 297
Perrier, Ed., P. Poiré, R. Perrier und A. Joannis, Nouveau Dictionnaire général des sciences et de leurs applications 44
Perrot, E., Sammlerelektrode 205
Perry, D. P., Sammler 256
Pescatore, Th., Sekundärelement 299
Pescetto, Accumulator 152
Peters, F., Bleisuperoxyd aus Blei 293, 305, 321
— Edison-Accumulator 185, 221
— elastische Materialien in Sammlern 21
— Primärelemente 121, 133, 269
Petersen, F. F. Ch. K., Accumulator 273
Peto, W., Sekundärelemente 323
Petzenburger, A., Elektrische Schnellbahn Berlin – Hamburg 254
Pfaff, A., Schwefelsäure im Bleiaccumulator 73, 173
Philippart, Sammler 7, 29
Philips, F. C., Automobilproben 266
Phillips, Vergrösserung der Kapazität 62
Pickard, H. J. H., Accumulatorplatte 188
Placet, P. E., Accumulator 113
Planté, G., Accumulatoren 130
— Formieren 307
— Vergrösserung der Kapazität 62
Platner, G., Theorie der Elektrolyse 141
Platt, C. A., Kohlenelektrode 121
Pötzold, A., Accumulatorplatten 250
Pollak, Ch., Sammlerplatten 137
— s. a. Accumulatorenwerke —
Pope Manufacturing Co., Überwachung der Entladung von Sammlern 96
Porsche, Wagen 204, 315
Porter, H. C., Elementen-Platte 125
— Sekundärelement 152, 310
Porter Battery Co., Sammler 154, 254
Prade, G., Elektrische Fiaker 128
— Krieger Accumobilfahrt 302
Prasch, A., Elektrische Beleuchtung der Eisenbahnwagen 220
Preece, W., Accumulator Oppermann 329
— Formieren 307
Pritchetts & Gold, Zellen 46
Prosznitz, M., Accumulator 202
Pullen, L. W., umkehrbares Element 9
Pullen Battery and Electrical Manufacturing Co., umkehrbares Element 9
Pumpelly, J. K., Elektrode 242, 304
— Entwicklung des Sammlers 194
— Kupfer-Kadmium-Sammler 190

Rabinowicz, J., Ladung durch Wechselstrom 45
Raffinerie Say, Lastwagen 103
Rawson, W. St., Element 169
Reed, Ch. J., Gaspolarisation in Bleiaccumulatoren 140
— Kohlenelektrode 135, 216
Reitz, H. M. F., Sammlerelektrode 101
Rehn, J. B., Sammlerelektrode 171, 314
Renaud, L., Accumulator 38
Renger, J., Elektrodenplatten 149
Reuterdahl, A., Sammler 172
Reuterdahl Electric Co., Accumulator 113, 172, 278, 311, 329
Reynier, A., Element 110
Reyval, J., Accumulatoren des Chloride Electrical Storage Syndicate Ltd. 29
— Majert-Accumulator 15
— Accumulator Phénix 29
Riasse, A. A., Accumulatoren 64
Ribbe, P. F., Behälter für wirksame Masse 21
— Accumulator 21, 131
Ricks, A., Sammlerelektrode 11, 12
— stromleitende Verbindung zweier Elektroden 41
Riecken, H., Berliner Automobilverein 46
Riker, Elektrische Wagen 128
Riker Motor Vehicle Co., Accumobil 153
— Automobilausstellung Washington 29
Robertson, G. H., Sammler-Probleme 42
Robins, Verbindungsbolzen 66
Robinson, St. R. V., Primärelement 94
Rochatte, L. J. H., Kohlenelektrode 121
Rodrian, R., wirksame Masse 113
Roeber, E. F., Theorie der Edisonschen Nickel-Eisen-Zelle 217, 314
Roessler, G., elektrischer Strassenbahnbetrieb in Berlin 13, 27
Rooper, W. O., Verbindungsbolzen 66
Rose, H., Accumulatoren 139
— positive Stäbe 165
Rosendorff, E., Element 230
Rosenthal, Accumulator 43
Rosier, Ch. A., Sammlerelektrode 171, 314
Rosner, R., Positivelektrode 164
Rosset, G., Element 203
Ruphy & Co., Accumulatoren Max 264
Rupp, H., Normalelemente 228

Sachs, J., Wiederladen von Sammlern 232
Sächsische Accumulatorenwerke A.-G., Formation 299
— Schaltungsvorrichtung 325
Sales, G. de Roussy de, Accumulatorplatte 213, 288
Samson, Element 132
Saunier, B. de, und G. Sencier, La Locomotion 278
Sayers, H. M., Sammler 231
Schäfer, W., Formieren 321
Schaerer, H. C., Accumulator 69
Schanschief, Grubenlampe 167
Scheele, H., Lastwagen 44
Schiemann, M., Feuerwehrwagen 79
Schindler, K., Centralen 195
— Ladung von Accumulatoren durch Zusatzdynamo 103
— Eigengewicht stationärer Accumulatoren 117
Schivre, Accumulator 15
— elektrisches Fahren 229
Schlomann, H. W., Element 82
Schmidt, L., Sammler 191
Schneeberg, Accumulator 329
Schoeller & Co., Sammlerelektrode 190
Schoenmehl, C. B., Element 59, 81, 172, 322
— Kohlenelektrode 121

Schoop, M. U., Entladung 234
— Kurzschlussdiagramme 157
— Lastwagen 44
— Säuretemperatur und Kapazität 263
— Vergrösserung der Kapazität 62
— P., Formieren 308
Schuchardt, R. F., Sammler 266
Schwarz, G., Betriebskosten elektrischer Kraftwagen 102
Schwenke, R., Elektromobile 191
Scott, E. H., Sammler 231
Scott Automobil Co., Wagen 204
Seddon, W. T., Elektrode 208
Sedneff, C. von, pos. Polelektrode 191, 214, 278
Sencier, G., und A. Delasalle, Les Automobiles électriques 316
Sengeisen, J. J. A., Accumulator 64
Sherrin, J. Vaughan, Accumulator 21, 154, 240
Shinn, A. J., Gefässboden 172
— Zinkamalgamplatten 122
— Zweiflüssigkeitselemente 131, 144
Shoolbreed, J. N., Sammlerbatterien 231
Short, S. H., elektrisches Fahren 43
Steg, E., Accumulatorverschluss 145
— Elektromobilen als öffentliches Verkehrsmittel 130
Siemens & Halske, Element 207
— Lokomotive 114
— Nachrichten 141
— Poröse Gefässe 326
— Schalter und Sicherungen 155
Simons, C., Elektromobilen als öffentliches Verkehrsmittel 128
Sittig, C. T., Element 203, 207
Skwirsky, J., Sammler 10
Slocum, E. L., Element 36
Smit & Zoon, Boot 15
Società Italiana per Elettricità già Cruto, Accumulatorenbahnen 152
Société Alsacienne de Constructions Mécaniques, Accumulatoren-Lokomotive 128
Société d'Eclairage Electrique sans Moteur, Kohlenelektrode 25
Société de l'Accumulateur l'Aigle, Sammler 6
Société d'Encouragement pour le Développement de l'Industrie Automobile en France, Wettbewerb 44, 102
Société des Voitures électriques et Accumulateurs, Sammler 15
Société d'Etude des Piles Electriques, Depolarisieren 25, 154
Element 130
Société Française des Accumulateurs Phénix, Accumulator 29
Société Nouvelle de l'Accumulateur Fulmen, Accumulator 6
Société pour le Travail Électrique des Métaux, Pariser Automobil-Fuhrgesellschaften 218
— Sammler 7, 191, 242
Spahr, O. A., Primärelement 41, 268
Sperry, E. A., Sammler 30, 150, 296
Splitdorf, H., Trockenelement 320
Sprague, F. J., elektrisches Fahren 114
Stanecki, Z., Accumulatorplatten 69
Stendebach, C. Fr. Ph., Sammlerelektrode 101
Stevens, A. L., Zelle 172
Still, W. J., Sammler 256
— Wagen 114
St. Louis Automobile and Supply Company, Stanhope 68
Stockmeyer, W., Elementklemme 65
Stoewer, Gebr., Ausstellung Hamburg 153
— Elektromobilen 166, 167, 191
Stoll, C., Sammler 239
Stone, J. & Co., Beleuchtung von Eisenbahnwagen 70
Storage Battery Supply Co., Aräometer 45
Storey, J. T., Sammlerelektrode 144
Strong & Rogers, Wagen 15
Submerged Electric Motor Co., Triebwerk 331
Sussmann Co., Grubenlampe 167
Sutphen, H. R., Sammler 184
Swan, J. W., Elektrochemische Industrie 230
Swinburne, Formieren 305
Swingle, Primärelement 41

Tage, A., Accumulator 273
Thompson, A. C., Accumobile 242, 266
Tiddeman, Ph. J. Sp., Anzeiger für Sammler 16
Tinsley, H., Kadmium-Normalelement 326
Tiquet, E., Elementgefäss 202
— Zellen 166
Tissier, A., thermoelektrische Erzeuger 312
Tittler, Accumulatoren-Lokomotive 128
Tommasi, D., Sammler 183, 243, 328
Topp, E., Sammlerelektrode 85
Treadwell jr., A., Centralbatterien 195
— Sammler 117
Tribe, A., Formieren 293
Tribelhorn, A., Elektroden für Sekundärelemente 40, 140, 215
Triumph Motor Vehicle Co., Accumobil 153
Trotter, A. P., Sammlerbatterien 231
Tudor, H. O., Herstellung positiver Platten 294
Tudor Accumulator Comp. Ltd., Glasgower Ausstellung 219
— Sekundärelement 299
Turley, Th. B., Thermosäulen 103
Turnikoff, A., Element 212
Turquand, Grubenlampen 167
Tweedales & Smalley, Zweigbahn-Lokomotive 254

United Power Vehicle Co., Accumobil 153
United States Battery Co., Accumulatoren 195
— Element 196

Vaughan-Sherrin, J., Elektrode 21, 154, 240
Verein der Automobilführer von Berlin und Umgegend 30
Vereinigte Accumulatoren- und Elektricitätswerke Dr. Pflüger & Co., Accumulatoren 243
— Anlagen 93
Vogel, Fr., Einfluss von Bindemitteln auf wirksame Masse 4
Vollmer, Elektromobile 219, 242
Vulkan, Elektromobile 167, 191
— Verbindung zwischen Wagen und Accumulatorenkasten 218

Wachsmuth, R., Kadmiumnormalelement 23
Wade, E. J., Edisons alkalische Sammler 252
— Sammler-Probleme 41, 113
Walker, S. F., Grubenlampen 154, 167
— Sammler 231
— Sammler-Probleme 42
Walsh, G. E., Geschäfts-Automobilen 68
Waterbury Battery Co., Element 60, 82, 131, 172
Weber, Elektrizität aus Kohle 153
— E. P., Deutsches Untersee-Torpedoboot 146
Weber-Sahit, graphische Darstellung der Wirkung von Zellen 141
Wehrlin, H., Abhängigkeit der Charakteristik des Bleiaccumulators von der Elektrodenkonstruktion 33, 49
Weinstein, B., Thermodynamik und Kinetik der Körper 168
Wells, W. J., Erleichterung des Entweichens von Gas aus Accumulatoren 27
West, J. W., Fortschritte in der Accumulatoren-Fabrikation 195
— Sammler 154
Westinghouse Co., Wechselstrommotore 289
Weston, Element 228
— E. L., Automobil-Aufbewahrungs- und Reparatur-Anstalt 316
Wetherill, F. W., Sekundärelement 39
Wilking, Fr., Elektro-Ingenieur-Kalender 1901 30
Willard, Accumulator 183, 206, 310
Wilsmore, N. T. M., Kompensator 30
Wilson, E., Sammler 231
— J. H., Primärelement 61
Wind, C. H., Kadmiumnormalelement 181
Withe, L. G., Sammler in Stationen 103
Wollaston, H. U., Sekundärelement 240
Wood, F. P., Gebrauch von Sammlerbatterien 115
— W. O., Grubenlampen 195
Woods Motor Vehicle Co., Accumobil 15, 153
— Automobilausstellung Washington 29
Woods-Waring & Co., Accumobil 153
Woodward, H., Accumulator 139
Wordingham, C. H., Sammlerbatterien 231
Wüste & Rupprecht, Platten 49
— Schaltapparat 30
— Zugbeleuchtung 117
Wuillot, M., Accumulatorplatten 139
Wunsche, A., Poröse Gefässe 326

Zacharias, J., luftdicht verschlossenes Element 72
Zechlin, Fahrzeuge 221
Zeuch, H., Trockenelement 188
Ziffer, A., Trockenelement 8
Zimmermann, W., Verbindung mit Motorwagen 66
Zoon, s. Smit.

Patentregister.

Deutsches Reich.

Nr.	Seite
19 026	84
28 742	10
34 095	42
38 383	220, 251
40 402	250
41 995	251
79 053	85
80 420	321
87 040	21
89 515	21
90 446	321
92 328	42
94 654	324
95 591	148, 149
96 663	21
98 434	269
100 776	40, 41
100 971	42
104 213	9
108 964	133
109 845	131
115 006	9, 131, 142
115 336	10
115 367	30
115 680	43
115 953	41
116 373	38
116 412	37
116 413	41
116 456	12
116 469	12
116 470	12
116 550	68
116 675	69
116 837	62
116 923	38
116 924	63
116 945	99
117 390	102
117 749	85
117 925	101
117 958	117
118 666	63, 142
118 670	142
118 996	150
119 067	139
119 266	149
119 967	183
120 505	201
120 808	219
120 926	205
120 979	218
121 340	205, 228
121 457	213
121 527	202
121 933	230
122 146	250
122 147	240
122 148	228
122 268	212
122 269	225
122 270	212
122 468	253
122 490	278
122 502	251
122 880	273
122 884	250
123 146	284
123 480	287
123 512	290
123 832	286
123 974	288
124 257	326
124 388	321
124 480	314
124 787	300

Gebrauchsmuster

Nr.	Seite
100 808	121
144 305	38
145 780	66
151 438	188
154 084	199

Frankreich.

Nr.	Seite
203 249	183, 243
292 163	314
300 941	290
301 513	288
302 081	290
302 431	290
303 763	301
304 050	329
306 270	329
307 190	328
307 715	288
311 026	288

Grossbritanien.

Nr.	Seite
1882:	
2 807	294, 321
3 296	307
3 710	307
1885:	
11 307	307
1890:	
350	305, 307, 321
7 513	308
1892:	
1 484	62
12 665	307
1893:	
13 408	121
1894:	
17 566	323
22 973	21
1895:	
1 446	121
1896:	
10 718	294
16 516	21
20 035	121
24 019	121
1897:	
1 204	307
1898:	
17 780	41
19 536	82
24 570	169
1899:	
9 512	131
11 424	69
11 657	30
21 562	70
22 830	94
24 297	314
24 960	65
24 968	9, 69
25 491	205
1900:	
216	113
466	27
813	69
1 566	139
2 077	142
2 543	83
2 703	82
3 192	82
4 680	152
4 818	113
5 528	27
5 710	16
5 751	151
6 244	165, 219
6 615	166
6 671	201
7 372	140
8 471	39
8 479	131
8 827	135
9 647	154
9 781	180
10 375	189, 290
10 511	314
11 097	140
11 260	216
11 358	241
12 152	63, 142
12 531	215, 278, 290
12 702	65
12 977	228
13 656	227, 290, 313
14 924	139
17 490	324
17 757	142
18 036	313
18 904	103
19 099	126
19 686	214
20 960	100
21 233	299
21 538	64
22 605	101
22 606	140
22 607	100
23 106	131
23 107	131
23 743	166
1901:	
484	127
702	331
1 966	165
2 490	181, 231
2 835	136
3 370	194
3 416	283
3 417	283
4 194	286
4 508	189
5 017	240
8 985	285
10 459	287
10 505	263, 288
10 951	323
12 954	323
13 300	325
14 086	272
15 909	313
16 566	299
17 187	312

Österreich.

Nr.	Seite
1 699	190
3 352	164
v. 16. 9.99	144
v. 18.12.99	143
v. 22.12.99	171
v. 10. 3.00	171
v. 16. 3.00	143
v. 25. 4.00	171
v. 3. 5.00	171

Russland.

Nr.	Seite
2 313	8
3 985	12

Ungarn.

Nr.	Seite
17 279	205
19 053	69
19 347	25
19 427	27
19 619	25, 228
19 695	25
19 792	25, 154
19 980	27
20 993	202
21 446	215
21 698	273
21 847	274, 290
22 196	274

Vereinigte Staaten von Amerika.

Nr.	Seite
314 892	42
540 185	21
585 699	9
615 172	94
644 198	40
649 841	131
650 274	169
660 305	103
661 085	69
662 277	69
662 622	8
663 289	69
663 572	30
663 659	70
663 937	60, 131
663 938	82
664 006	60
664 007	61
664 008	82, 131
664 023	69
664 362	36
664 679	39
665 195	64
665 609	111
665 625	61
665 679	82
665 782	96
665 827	84
666 153	137
666 303	114
666 387	141
688 108	114
668 109	114
668 215	135
668 284	166
668 295	111
668 356	113
668 517	112
668 622	127
668 690	131
668 838	131
669 007	122
669 064	126
669 085	137, 194
669 240	131
669 486	152
669 487	126
669 834	144
670 474	144
670 475	144
670 583	144
670 648	144
670 774	144
670 844	144
672 191	172
672 219	172
672 563	172
672 715	172
673 222	172
673 249	172
673 287	172
673 652	172
673 678	172
673 710	172
673 792	172
673 900	186
674 501	207
675 390	207
675 419	203, 207
675 586	207
675 587	207
675 588	207
675 600	207
675 708	207
675 918	207
676 263	207
676 281	207
676 333	207
676 334	207
676 524	232
676 738	232
676 965	232
677 156	232
677 226	232
677 244	232
677 245	232
677 633	232
677 652	232
677 955	244
677 986	244
678 133	244
678 722	231, 244
678 436	244
678 443	244
678 512	244
680 535	268
680 848	268
681 329	268
681 660	268
682 417	304
682 475	304
682 648	320
682 899	320
682 996	304
684 032	306
684 376	320
684 391	391
684 641	320
684 642	320
684 643	320
684 697	320
684 698	320
684 699	320
684 700	320
684 831	320
685 101	320

Nauck'sche Buchdruckerei, Berlin S.

Digitized by Google

Centralblatt
für
Accumulatoren- und Elementenkunde.

Organ für Wissenschaft und Technik,
mit besonderer Berücksichtigung des Accumobilismus.

Unter Mitwirkung hervorragender Fachgenossen
herausgegeben von
Dr. **Franz Peters**, Westend-Berlin.

Verlag von **Wilhelm Knapp** in Halle (Saale).

II. Jahrgang. 1. Januar 1901. **Nr. 1.**

Das „Centralblatt für Accumulatoren- und Elementenkunde“ erscheint monatlich zweimal und kostet vierteljährlich Mk. [illegible] für Deutschland und Österreich-Ungarn, Mk. [illegible] für das Ausland. Bestellungen nehmen jede Buchhandlung, die Post (Post-Ztgs.-Kat. [illegible] Nachtrag Nr. [illegible]), sowie die Verlagsbuchhandlung von Wilhelm Knapp in Halle (Saale) entgegen. Inserate werden die dreigespaltene Zeile mit 30 Pfg. berechnet. Bei Wiederholungen tritt Ermässigung ein.

Beiträge werden an Herrn Dr. Franz Peters, Westend-Berlin, Platanen-Allee [illegible] erbeten und gut honoriert. Von Originalarbeiten werden, wenn andere Wünsche **auf den Manuskripten** oder **Korrekturbogen** nicht geäussert werden, den Herren Autoren 25 Sonderabdrücke zugestellt.

Sach-, Namen- und Patentregister des ersten Jahrgangs erscheinen mit Heft 2.

Inhalt des ersten Heftes.

	Seite
Über Normalelemente II. Von Prof. Dr. W. Jäger	1
Über den Einfluss chemisch wirkender Bindemittel auf die wirksame Masse von Accumulatoren. Von Prof. Dr. Friedrich Vogel	4
Über die Accumulatoren auf der Pariser Weltausstellung. Von C. Heim	5
Rundschau über Wissenschaft und Technik der galvanischen Elemente und Accumulatoren	8
Accumobilismus	15
Berichte über Ausstellungen	15
Neue Bücher	16
Amtliche Verordnungen	16
Verschiedene Mitteilungen	16
Geschäftliche und Handelsnachrichten	18
Patent-Listen	19

Neue Oberlausitzer Glashüttenwerke
Schweig & Co., Weisswasser O.L.

(27)

Specialität:
Accumulatoren-Kasten, -Röhren, Batteriegläser, Isolatoren, Glühlichtkolben.

PATENTE
besorgt
C. v. Ossowski,
Patentanwalt, (31)
Berlin W., Potsdamerstrasse 3.

Chlorblei, Kaliumperchlorat, reine Schwefelsäure für Accumulatoren
empfiehlt
E. de Haën,
CHEMISCHE FABRIK LIST, vor Hannover.
Ankauf von Bleioxyden und Bleiabfällen. (35)

Schweiz. Accumulatorenwerke Tribelhorn A.-G.

Bureaux in **Zürich:** Fraumünsterstr. 12
Etablissement in **Olten:** Industriequartier.

Lieferung und Unterhaltung

Stationärer Accumulatoren

für Kraft- und Lichtabgabe

mit schneller und langsamer Entladung.

Microaccumulatoren für Telegraphie, Laboratorien etc.

Hauptsächlichste Vorteile
der Accumulatoren, Patent Tribelhorn:

75 % Raumersparnis — Keine Gestelle, keine Glasgefässe, kein Bruch — Keine Lötstellen. Kein Kurzschluss, weil Krümmen der Elektroden ausgeschlossen — Leitungen auf Minimum beschränkt — Zuverlässige Isolation von der Erde. Unempfindlich gegen Überlastung. — Montage, Démontage und Unterhalt ausserordentlich einfach für jeden Arbeiter — Lange Lebensdauer.

(37) **Prima Referenzen!**
Weitgehendste Garantie.

Accumulatoren-Fabrik

sucht einen tüchtigen, branchekundigen Ingenieur dauernd zu engagiren. Off. sub **Union 567** an **Rudolf Mosse, Wien I.,** Seilerstätte 2. (43)

Verlag von **Wilhelm Knapp** in **Halle a. S.**

Telegraphie.

Der Betrieb
und die
Schaltungen
der
elektrisch. Telegraphen.

Unter Mitwirkung von mehreren Fachmännern bearbeitet von

Prof. Dr. Karl Eduard Zetzsche,
Kaiserl. Telegraphen-Ingenieur a. D.

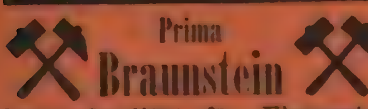
Zugleich als II. Hälfte des III. Bandes des
Handbuches der elektr. Telegraphie.

Mit 269 Abbild. im Texte und 4 Tafeln.

Preis 17 Mark.

Für **Bleiasche,**
alte Accumulatorenbleiplatten,
Accumulatorenbleischlamm,
alten Kupferdraht und sonstige Metallabfälle und Metallrückstände
haben die beste Verwerthung

Oscar Baer & Co.,
(25) **Frankfurt a. M.**



Prima Braunstein
beste Qualität für Elemente
liefert billigst
ERNST STURM, Gera (Hzgth. Gotha).

Isolacit (D. R. M. Sch.)
isolirende säurebeständige tadellos bewährte
Anstrichmasse (38)
in schwarz und silbergrau.
Vergussmasse für Elemente.
Elementkästen
aus Hartgummi
unter weitgehendster Garantie.
Isolirgitter (D. R. G. M.)
beste Plattenisolation,
Kurzschluss unmöglich,
trotzdem leichteste Beweglichkeit
der Schwefelsäure.

Perforirte Platten, Gabeln,
Rohre, Isolirhandschuhe
und Teppiche.
Zahnradglätte vorzügl. bewährt.
Prima Referenzen.
Prospecte gratis und franco.
Baeumcher & Co., Dresden.

Warmbrunn, Quilitz & Co.

Glashüttenwerke
Berlin C. und Tschernitz i. L.

Schutzglocken aller Art
für elektr. Glühlampen
Glaskasten u. Glasröhren
für Accumulatoren.
Araeometerpipetten
zur
Bestimmung d. Stärke d. Säure.

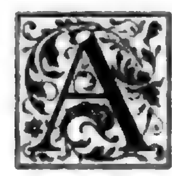
Centralblatt für Accumulatoren- und Elementenkunde.

Organ für Wissenschaft und Technik,
mit besonderer Berücksichtigung des Accumobilismus.

II. Jahrgang. 1. Januar 1901. Nr. 1.

ÜBER NORMALELEMENTE. II.

Von Prof. Dr. *W. Jaeger*.


nschliessend an die Mitteilung gleichen Titels im vorigen Jahrgang dieser Zeitschrift seien noch einige neuere Untersuchungen über Normalelemente, welche im Laufe des vorigen Jahres veröffentlicht wurden, hier nachgetragen.

Es handelt sich hierbei um eine Untersuchung über die Umwandlung des Zinksulfats und dementsprechend eine Änderung der elektromotorischen Kraft bei den Clark-Elementen, ferner um die Theorie der Normalelemente, welche nunmehr durch gewisse Erweiterungen in völligen Einklang mit den Beobachtungsdaten gebracht wird, sodann schliesslich um die Brauchbarkeit des Cadmiumelements als Normalelement in Anbetracht von Unregelmässigkeiten, welche bei einer Sorte dieser Elemente eintreten.

1. Auf Seite 74 des vorigen Jahrgangs ist über die Umwandlung des Zinksulfats im Clark-Element bereits Einiges mitgeteilt worden; die dort citierten Untersuchungen hierüber sind durch eine kürzlich erfolgte Veröffentlichung des Herrn H. T. Barnes[1]) qualitativ und quantitativ bestätigt worden. Es sei deshalb noch nachgetragen, dass ich[2]) für das Clark-Element mit $ZnSO_4 \cdot 7\,H_2O$ als Bodenkörper, welches unterhalb 39^0 das normale oder stabile ist, sowie für das Element mit $ZnSO_4 \cdot 6\,H_2O$, welches unterhalb 39^0 metastabil ist, früher folgende Formeln aufgestellt hatte[2]):

1) Stabiles Element ($ZnSO_4 \cdot 7\,H_2O$):

$$E_t = 1{,}400_5 - 0{,}00152\ (t - 39^0) - 0{,}000007\ (t - 39^0)^2 \text{ int. Volt.}$$ [3])

2) Metastabiles Element ($ZnSO_4 \cdot 6\,H_2O$)

$$E_t = 1{,}400_5 - 0{,}00102\ (t - 39^0) - 0{,}000004\ (t - 39^0)^2 \text{ int. Volt.}$$

Bei 39^0 haben also beide Elemente dieselbe elektromotorische Kraft ($1{,}400_5$ int. Volt), während bei 0^0 die Spannung des metastabilen Elements um $1\,^0/_0$ kleiner ist als die des stabilen. Oberhalb 39^0 existiert nur das Element mit $ZnSO_4 \cdot 6\,H_2O$, welches dann stabil ist. Herr Barnes hat nun ebenfalls umgewandelte Elemente bis 0^0 herunter beobachtet und findet für die Änderung der E. M. K. mit der Temperatur in Übereinstimmung mit obigen Angaben die folgenden Formeln:

1) Stabiles Element:

$$E_t = E_{39} - 0{,}001653\ (t - 39^0) - 0{,}0000140\ (t - 39^0)^2 \text{ int. Volt.}$$

2) Metastabiles Element:

$$E_t = E_{39} - 0{,}001000\ (t - 39^0) - 0{,}000007\ (t - 39^0)^2 \text{ int. Volt.}$$

Diese Daten sind hier angeführt, weil sie im folgenden gebraucht werden. Aus demselben Grunde möchte ich hier nochmals die beiden in der vorigen Mitteilung schon mitgeteilten Formeln für die elektromotorische Kraft des Clark- und des Cadmium-Elements mit gesättigter Lösung wiederholen. Dieselben lauten[1]) für das

Clark-Element:

$$E_t = 1{,}4328 - 0{,}00119\ (t - 15^0) - 0{,}000007\ (t - 15^0)^2 \text{ int. Volt,}$$

und für das Cadmium-Element:

$$E_t = 1{,}0186 - 0{,}000038\ (t - 20^0) - 0{,}00000065\ (t - 20^0) \text{ int. Volt.}$$

Die Temperaturformel des Clark-Elements wird bestätigt durch eine Untersuchung der Herren Callendar und Barnes[2]), welche dafür fanden:

$$E_t = E_{15} - 0{,}001200\ (t - 15^0) - 0{,}0000062\ (t - 15^0)^2 \text{ int. Volt.}$$

Von 0^0 bis 30^0 erhält man nach beiden Formeln sehr nahe übereinstimmende Temperaturreduktionen,

---

[1]) H. T. Barnes, On the inversion of the hepta- and hexahydrates of Zinc sulphate in the Clark Cell. Journ. of phys. Chemistry 4, 1; 1900.

[2]) W. Jaeger, Umwandlung des Zinksulfats beim Clark-Element. Wied. Ann. 63, 354; 1897.

[3]) Diese Formel ist in Übereinstimmung mit der auf S. 75 des vorigen Jahrgangs angegebenen, auf 15^0 bezogenen und bis 30^0 gültigen Temperaturformel des Clark-Elements.

[1]) W. Jaeger und K. Kahle, Über Quecksilber-Zink- und Quecksilber-Cadmium-Elemente als Spannungsnormale; Zeitschr. f. Instrk. 18, 161; 1898 und Wied. Ann. 65, 926; 1898.

[2]) Callendar und Barnes, On the variation of the electromotive force of different forms of the Clark Standard Cell with temperature and with strength of solution. Proc. Roy. Soc. 62, 107; 1897.

wie aus der folgenden kleinen Tabelle hervorgeht, in der die Temperaturreduktionen in Millivolt angegeben sind.

$E_t - E_{15}$ für das Clark-Element.

Temperatur	Reichsanstalt	Callendar u. Barnes
0°	+ 16,4	+ 16,6
10	+ 5,8	+ 5,8
20	— 6,1	— 6,1
30	— 19,4	— 19,4

Die erst angeführten Formeln für das Clark- und Cadmium-Element werden in der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt zur Zeit zu Grunde gelegt.

2. Die auf die Theorie der Normalelemente bezüglichen Untersuchungen, welche von Herrn E. Cohen[1]) in Amsterdam angestellt wurden, beziehen sich auf die beiden Clark-Elemente und das Cadmium-Element, sowie auf das nach van 't Hoff sogenannte Umwandlungselement dritter Art, welches durch Gegeneinanderschaltung eines normalen Clark-Elements mit festem $ZnSO_4 \cdot 7 H_2O$ als Bodenkörper und eines metastabilen Elements mit $ZnSO_4 \cdot 6 H_2O$ gebildet wird. Die Untersuchungen des Herrn Cohen haben den Zweck, die durch die Physikalisch-Technische Reichsanstalt, sowie auch in Übereinstimmung damit durch Callendar und Barnes ermittelten Konstanten der beiden Normalelemente mit Hilfe der Thermodynamik zu prüfen. Es zeigt sich dabei, dass die bisherigen Anschauungen über den Reaktionsmechanismus in Normalelementen (wenigstens mit gesättigter Lösung) nicht den Thatsachen entsprechen und infolge ihrer Unvollständigkeit bereits zu falschen Konsequenzen und Berechnungen geführt haben; die Theorie der Elemente wird deshalb von Herrn Cohen erweitert und den thatsächlichen Vorgängen angepasst.

Wie im vorigen Jahrgang Seite 29 angegeben ist, kann man die Wärmetönung Q in einem Element nach der von Helmholtz mittels des zweiten Hauptsatzes der Wärmetheorie abgeleiteten Formel

$$E = Q + T\frac{dE}{dT}$$

aus der elektromotorischen Kraft E und dem Temperaturkoeffizienten dE/dT des Elements berechnen, wobei T die absolute Temperatur bedeutet. Ist E in Volt ausgedrückt und ist Q diejenige Wärmemenge, welche bei Durchgang von einem Ampere in der Sekunde (1 Coulomb) entwickelt wird, so erhält man dieselbe in Wattsekunden ausgedrückt. Bezieht man die Wärmetönung A, wie es meist geschieht, auf das Grammmolekül, so entspricht sie dem Durchgang von 2×96600 Coulomb durch das Element. Zur Umrechnung auf Grammcalorien hat man dann noch die Anzahl der Wattsekunden durch 4,2 zu dividieren. Bedeutet also Q' die Wärmetönung in Grammcalorien, bezogen auf das Grammmolekül, und A einen Proportionalitätsfaktor, so kann man schreiben

$$A\,Q' = E - T\frac{dE}{dT},$$

wobei A nach Obigem gleich $4,2/2 \times 96600$ oder gleich $1/46000$ zu setzen ist. (Cohen benutzt statt der runden Zahl 46000 den um 1% kleineren Wert 45564.) Die rechte Seite der obigen Gleichung lässt sich aus den früher angegebenen Formeln für die beiden Normalelemente berechnen. Man erhält dann für Q' folgende Werte:

1. für das stabile Clark-Element 81490 Cal. bei 18°
2. „ „ metastabile „ 75680 „ „ 15°
3. „ „ Cadmiumelement 47880 „ „ 18°

Mit diesen aus den elektrischen Daten berechneten Wärmetönungen sind diejenigen zu vergleichen, die man direkt calorimetrisch bestimmen kann. Die Wärmetönung, welche beim Durchgang von 2×96600 Coulomb im Element entsteht, setzt sich im wesentlichen zusammen aus der Differenz der Wärmetönungen an beiden Polen, beim Clark-Element also z. B. aus der Differenz der Bildungswärmen von einem Grammmolekül $ZnSO_4$ und einem Grammmolekül Hg_2SO_4. Thomson bestimmte diese Bildungswärmen und fand diejenige eines Grammmoleküls $ZnSO_4$ zu 230090 Cal., von $CdSO_4$ zu 219900 Cal. und von Hg_2SO_4 zu 175000 Cal. Nach der früheren, auch in der vorigen Mitteilung ausgesprochenen, Anschauung ist dies überhaupt die einzige im Element auftretende Wärmetönung, und man erhält dann für das stabile wie für das metastabile Clark-Element 55090 Cal., für das Cadmiumelement 44900 Cal. Diese Zahlen weichen stark ab von den oben angegebenen, aus den elektrischen Daten berechneten Werten. Herr Mc. Intosh[1]) hat deshalb schon berücksichtigt, dass sich z. B. beim normalen Clarkelement nicht $ZnSO_4$, sondern $ZnSO_4 \cdot 7 H_2O$ bildet; man findet dann für dieses Element 77780 Cal.,

[1]) E. Cohen, Theorie der Umwandlungselemente dritter Art (erste Mitteilung). Zeitschr. f. phys. Chem. **34**, 179; 1900. — Zur Thermodynamik der Normalelemente (erste und zweite Mitteilung), ebenda **34**, 62 u. 612; 1900.

[1]) Mc. Intosh, Normalelemente. Journ. of phys. Chemistry **2**, 185; 1898.

Digitized by

also eine Zahl, welche immer noch um 5 % zu klein ist. Herr Cohen erweitert nun die Theorie für Elemente mit gesättigter Lösung noch durch Berücksichtigung der dem folgenden Vorgang entsprechenden Wärmetönung. Wenn in einem Elemente mit gesättigtem Elektrolyt (z. B. $ZnSO_4 \cdot 7\,H_2O$) beim Durchgang des Stromes ein Molekül Anhydrid (z. B. $ZnSO_4$) sich gebildet hat, so muss dieses der gesättigten Lösung soviel Wasser entziehen, als zur Bildung in einem Molekül des betreffenden Hydrats (also für $ZnSO_4 \cdot 7\,H_2O$) nötig ist. Da die Lösung aber bereits gesättigt ist, so muss dies Molekül auskrystallisieren, ausserdem aber muss noch soviel desselben Hydrats auskrystallisieren, als der Wegnahme eines Teils des Lösungsmittels entspricht. Die mit diesen Vorgängen verbundenen Wärmetönungen müssen noch berücksichtigt werden.

Den Vorgang kann man durch folgende Gleichung darstellen, wenn man mit A die Anzahl Moleküle Wasser bezeichnet, welche bei der betrachteten Temperatur mit einem Molekül $ZnSO_4$ in der gesättigten Lösung verbunden sind:

$$ZnSO_4 + \frac{7}{A-7}(ZnSO_4 \cdot A\,H_2O) = \frac{A}{A-7} ZnSO_4 \cdot 7\,H_2O.$$

Bei der Bildung von einem Grammmolekül $ZnSO_4$ (entsprechend 2×96600 Coulomb) krystallisieren also aus der gesättigten Lösung von Zinksulfat (Heptahydrat) $A/A-7$ Grammmoleküle $ZnSO_4 \cdot 7\,H_2O$ aus. Dieselben Betrachtungen kann man für die Elemente mit $ZnSO_4 \cdot 6\,H_2O$ und $CdSO_4 \cdot {}^8/_3\,H_2O$ durchführen und erhält dann die analogen Gleichungen:

$$ZnSO_4 + \frac{6}{A-6}(ZnSO_4 \cdot A\,H_2O) = \frac{A}{A-6} ZnSO_4 \cdot 6\,H_2O,$$

$$CdSO_4 + \frac{{}^8/_3}{A-{}^8/_3}(CdSO_4 \cdot A\,H_2O) = \frac{A}{A-{}^8/_3} CdSO_4 \cdot {}^8/_3\,H_2O.$$

Zur Berechnung der mit diesem Vorgang verbundenen Wärmetönung muss man die Grösse A für die betreffenden Hydrate und Temperaturen kennen, sowie die einzelnen Wärmetönungen, welche der Auflösung von $ZnSO_4$, von $ZnSO_4 \cdot A\,H_2O$ und $ZnSO_4 \cdot 7\,H_2O$ u. s. w. in Wasser entsprechen. Diese Wärmetönungen ergeben sich aus Thomsons thermochemischen Untersuchungen, wenn man sich die obigen Grammmoleküle in soviel Wasser gelöst denkt, dass jedesmal die gleiche Konzentration, z. B. nach Herrn Cohen's Vorgang $ZnSO_4 \cdot 400\,H_2O$ entsteht. In diesem Fall ergiebt sich für die Auflösung von $ZnSO_4$ eine Wärmetönung von + 18430 Cal., für die Auflösung von $ZnSO_4 \cdot 7\,H_2O$ eine solche von − 4260 Cal., für $ZnSO_4 \cdot 6\,H_2O$ von − 843 Cal.; entsprechend berechnet sich, wenn Lösungen von $CdSO_4 \cdot 400\,H_2O$ hergestellt werden, die Lösungswärme von $CdSO_4$ zu + 10740 Cal., diejenige von $CdSO_4 \cdot {}^8/_3\,H_2O$ zu + 2660 Cal.

Es fehlen nun noch die aus der Löslichkeit zu berechnenden Grössen A für die drei in Betracht kommenden Salze $ZnSO_4 \cdot 7\,H_2O$, $ZnSO_4 \cdot 6\,H_2O$ und $CdSO_4 \cdot {}^8/_3\,H_2O$. Die Löslichkeiten der beiden Hydrate des Zinksulfats sind von Herrn Cohen (l. c.) sowie von den Herren Callendar und Barnes (l. c.) in guter Übereinstimmung bestimmt worden, ebenso die Löslichkeit des Cadmiumsulfathydrats von den Herren Kohnstamm und Cohen[1]) einerseits und den Herren Mylius und Funk[2]) andererseits ebenfalls in guter Übereinstimmung.

Für die Grösse A beim Zinksulfat (Anzahl Wassermoleküle, welche in der betrachteten Lösung mit einem Molekül des Anhydrids verbunden sind) giebt Herr Cohen folgende Tabelle:

Temp.	Tabelle der Grösse A für	
	$ZnSO_4 \cdot 7\,H_2O$	$ZnSO_4 \cdot 6\,H_2O$
0,1°	21,43	18,11
9,1°	19,08	16,53
15,0°	17,65	15,67
25,0°	15,46	14,16
30,0°	14,47	13,65
35,0°	13,54	13,18
39,0°	12,79	12,79

Hieraus folgt

für $ZnSO_4 \cdot 7\,H_2O$ bei 18° A = 16,81,
„ $ZnSO_4 \cdot 6\,H_2O$ „ 15° „ = 15,67.

Ferner hat man für $CdSO_4 \cdot {}^8/_3\,H_2O$ bei 18° A = 15,17.

Die Verdünnungswärmen dieser gesättigten Lösungen, in der obigen Weise berechnet, sind:

für $ZnSO_4 \cdot 16{,}81\,H_2O$ = + 434 Cal.
„ $ZnSO_4 \cdot 15{,}67\,H_2O$ = + 441 „
„ $CdSO_4 \cdot 15{,}17\,H_2O$ = − 1446 „

[1]) Ph. Kohnstamm und E. Cohen, Physikalisch-chemische Studien am Normalelement von Weston, Wied. Ann. **65**, 344; 1898.

[2]) F. Mylius und F. Funk, Über die Hydrate des Cadmiumsulfats. Ber. d. Deutsch. chem. Ges. **30**, 824; 1897.

Die den obigen Gleichungen bei der Bildung eines Moleküls Anhydrid im Element entsprechenden Wärmetönungen sind nach obigen für A und die Lösungswärmen angeführten Zahlen:

bei $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$ ... $18430 + 0{,}713 \times 434 + 1{,}713 \times 4260 = + 26037$ Cal.

bei $ZnSO_4 \cdot 6H_2O$ ... $18430 + 0{,}620 \times 441 + 1{,}620 \times 843 = + 20069$ Cal.

bei $CdSO_4 \cdot {}^8/_3 H_2O$ ... $10740 + 0{,}212 \times 1446 - 1{,}212 \times 2660 = + 7822$ Cal.

Diese Wärmetönungen treten also noch zu den Bildungswärmen der Anhydride hinzu.

Beim Cadmium-Element hat man indessen noch eine andere Wärmetönung zu berücksichtigen, welche damit zusammenhängt, dass reines Cadmium um etwa 0,05 Volt negativer ist, als das in den Elementen benutzte Amalgam (siehe vor. Jahrg. S. 89). Herr Cohen benutzte ebenso wie Verf. zur Messung dieser Grösse H-Elemente, welche auf dem einen Schenkel reines Cadmium, auf dem anderen ein Cadmiumamalgam (in diesem Falle mit 14,3% Cadmium) enthielten und im übrigen mit Cadmiumsulfatlösung gefüllt waren. Er fand für die E. M. K. eines solchen Elementes

$$E_t = 0{,}04993 + 0{,}000233\,(25 - t) \text{ Volt.}$$

Dies ergiebt bei 20° in Übereinstimmung mit obiger Zahl $E_{20} = 0{,}051$ Volt.

Aus einem solchen Element lässt sich nun die Wärmetönung berechnen, welche auftritt, wenn dem Cadmiumamalgam 1 Molekül Cadmium durch den Strom entzogen wird; mittels der auch oben benutzten Helmholtz'schen Gleichung findet man dann für diesen Vorgang — 5436 Cal.

Unter Berücksichtigung aller im Vorstehenden enthaltenen Zahlen ergiebt sich also für das:

Stabile Clark-Element: $55090 + 26037 = 81127$ Cal. (Elektrisch 81490).

Metastabile Clark-Element: $55090 + 20069 = 75159$ Cal. (Elektrisch 75680).

Cadmium-Element: $44900 + 7822 - 5436 = 47286$ Cal. (Elektrisch 47880).

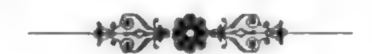
Die elektrisch und thermodynamisch von Herrn Cohen berechneten Zahlen sind also jetzt in recht guter Übereinstimmung.

Was das Umwandlungselement dritter Art nach van 't Hoff betrifft (siehe oben), so berechnet sich der Temperaturkoeffizient eines solchen kombinierten Elementes aus den in 1 angegebenen Daten bei der Umwandlungstemperatur (39°) zu

$$dE/dT = -(0{,}00152 - 0{,}00102) = -0{,}00050.$$

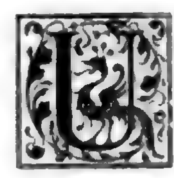
Nun ist nach van 't Hoff die elektromotorische Kraft eines solchen Elements $E = q\,(P - T)/T$, wo P die absolute Umwandlungstemperatur bedeutet, T die absolute Temperatur, bei der das Element arbeitet und q die Wärmetönung im Element für das Grammmolekül; also ist $dE/dT = -q/P$. Bei der Umwandlungstemperatur findet nun Cohen experimentell $q = -3752$ Cal. (Schmelzwärme des $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$); daraus berechnet sich $dE/dT = -0{,}00052$ in guter Übereinstimmung mit der aus elektrischen Messungen gefundenen Zahl.

(Schluss folgt.)



ÜBER DEN EINFLUSS CHEMISCH WIRKENDER BINDEMITTEL AUF DIE WIRKSAME MASSE VON ACCUMULATOREN.

Von Professor Dr. *Friedrich Vogel* in Charlottenburg.



Um die wirksame Masse elektrischer Sammler vor der weiteren Behandlung, der Härtung und der Formierung, abzubinden, d. h. die pulverförmigen Teile der Mennige u. s. w. zu einer zusammenhängenden Masse umzugestalten, ist eine Reihe von Verfahren vorgeschlagen worden. Die letzteren lassen sich in zwei Gruppen teilen: Bei der einen werden lediglich Klebemittel verwendet, bei der anderen wird eine chemische Reaktion irgend eines Stoffs auf die Bleioxyde ausgenutzt.

Gelegentlich eines Rechtsstreites erwuchs mir durch den gerichtlichen Auftrag die Aufgabe, ein Verfahren, welches auf chemischer Einwirkung beruhen sollte, mit anderen Verfahren zu vergleichen. Es ist selbstverständlich, dass ich an dieser Stelle keine näheren Mitteilungen über das im Streit liegende Verfahren machen kann; ich will dasselbe bezw. die danach hergestellten Masseplatten mit *B* bezeichnen.

Als Vergleichsverfahren wählte ich diejenigen nach dem Hammacherschen Patent (wässrige Karbol-

Digitized by Google

säurelösung) und nach dem Lindeschen Patent (Aloinlösung). Die nach diesen hergestellten Platten seien mit *H* bezw. *L* bezeichnet. Die Materialien für sämtliche Platten waren von je derselben Firma bezogen: Mennige, Bleiglätte und die übrigen Chemikalien von E. Merck, Darmstadt, die Gitter bezw. Rahmen von E. Franke, Berlin. Sämtliche Schmierarbeiten wurden von demselben Arbeiter ausgeführt.

Die wirksame Masse, Mennige mit einem Zusatz von Bleiglätte, wurde, mit der betreffenden Lösung angerührt, in zusammengesetzte Nutenrahmen von 6 mm Dicke eingeschmiert, deren Felder 61 × 34 mm im Lichten maassen. Es wurde nun die Durchbruchsfestigkeit untersucht, sowohl der erst trocken gewordenen, noch nicht gehärteten und formierten Massefelder, als auch gleich grosser Felder nach dem Formierungsvorgang.

Um zu verhindern, dass die Massefelder an den dünneren Rändern ausbrachen, wurden die Felder längs der Schmalseiten durch Klötze unterstützt. Darauf wurde in die Mitte eines Feldes ein Stempel von quadratischer Gestalt (2 × 2 cm) gesetzt und so lange belastet, bis die Masse durchbrach.

Die Masse brach durchgängig so aus, dass die Gestalt der entstandenen Öffnung oben sich ziemlich genau der Gestalt des Druckstempels anpasste, während sie sich nach unten trichterförmig erweiterte.

Meine Versuche mit der nicht formierten und gehärteten Masse ergaben folgende Einzelwerte:

	B:	*H*:	*L*:
	1,25 kg	1,50 kg	2,50 kg
	1,75 „	1,50 „	3,00 „
	1,50 „	2,10 „	3,25 „
	1,70 „	1,50 „	3,75 „
	1,70 „		2,50 „
			3,80 „
			3,65 „
			3,40 „
Mittel:	1,62 kg	1,65 kg	3,23 kg,

in Rücksicht auf die Schwierigkeit, stets ganz gleich dicke Massefelder herzustellen, wie ich glaube, auch im einzelnen je unter sich in guter Übereinstimmung.

Für die Bruchfestigkeitsproben mit der gehärteten und formierten positiven Masse reichten meine Hilfsmittel nicht aus. Die Versuche sind daher durch die Königl. Mechanisch-Technische Versuchsanstalt ausgeführt worden.

Es ergab sich:

	B:	*H*:	*L*:
	66 kg	59 kg	77 kg
	75 „	60 „	71 „
	70 „	74 „	83 „
Mittel:	70 kg	64 kg	77 kg.

Ich darf aus diesen Versuchen wohl den Schluss ziehen, dass es für die Eigenschaften der wirksamen Masse nicht gleichgültig ist, welche Stoffe man zum Abbinden der Masse verwendet.

Zu vergleichenden Kapacitätsmessungen kam es im vorliegenden Falle nicht, aus Gründen, deren Erörterung nicht hierher gehört. Ich will nur noch erwähnen, dass ich bei den Versuchen Gelegenheit hatte, die Beobachtung des Herrn Liebenow (Zeitschrift f. Elektrochem. 1900, S. 171) über die Einwirkung von Essigsäure auf den Bleikern beim Formieren vollauf zu bestätigen.

ÜBER DIE ACCUMULATOREN AUF DER PARISER WELTAUSSTELLUNG.

Ein Rückblick.

Von *C. Heim*, Hannover.

Die elektrotechnische Abteilung der Pariser Ausstellung hat, trotz ihrer imponierenden Grösse und ihrer Reichhaltigkeit, wie bekannt nur ganz wenige wirkliche Fortschritte gebracht. Dies gilt ganz besonders auch von den vorgeführten elektrischen Sammlern. Unter den wertvolleren davon findet sich kein einziger, der nicht schon in den letzten Jahren bekannt geworden wäre.

Es soll daher von Beschreibungen einzelner Typen hier fast ganz abgesehen werden. Interessanter erscheint es dem Verfasser, gewisse allgemeine Gesichtspunkte hervorzuheben, die sich bei der nur selten gebotenen Gelegenheit, eine grosse Zahl von Sammlerkonstruktionen (etwa 23 Firmen hatten ausgestellt), noch dazu aus verschiedenen Ländern, nebeneinander sehen und vergleichen zu können, aufdrängten.

Als Hauptergebnis können wir feststellen, dass die Zahl der voneinander in wesentlichen Dingen verschiedenen Typen im Laufe der Zeit abgenommen hat. Früher baute fast jede Fabrik ihr eigenes

„System", das von den übrigen, sei es in der Konstruktion des Bleiträgers, sei es in der Art der Füllmasse, in der Menge der letzteren pro Einheit der Plattenfläche, in der Art des Einbaues und in anderen Dingen mehr oder minder erheblich abwich. Da die Abweichungen oft durch Patentrücksichten bestimmt waren, hier und da aber sogar einem bedauerlichen Mangel an Einsicht in das Wesen des Bleiaccumulators ihren Ursprung verdankten, so kamen manchmal geradezu abenteuerliche Formen heraus. Statt dessen sehen wir nun heute, dass sich im grossen und ganzen einige wenige „Systeme" und Formen mit verhältnismässig geringen Abänderungen öfter wiederholen.

Daraus ist zu schliessen, dass sich die betreffenden Typen im praktischen Betriebe, der doch jetzt immerhin auf eine Erfahrung von reichlich 15 Jahren zurückblickt, besonders gut bewährt haben. Fabriken, deren Erzeugnisse früher ganz anders geartet waren, haben dies im Laufe der Zeit erkannt und sind zu den als besser erprobten Formen übergegangen. Kleine Abweichungen kommen hierbei nicht in Betracht, da sich Aufgaben, wie die möglichst grosse Zerteilung der Oberfläche, oder das möglichst sichere Festhalten der Füllmasse in einem Gitter, konstruktiv auf viele verschiedene Arten lösen lassen. Es zeigt sich hier auf dem Gebiete der Accumulatoren der nämliche Vorgang, wie er bei den Dynamomaschinen schon seit längerer Zeit sich vollzieht. Diese sind sich heutzutage bereits so ähnlich geworden, dass es nicht mehr, wie früher, leicht ist, schon aus der Entfernung die Herkunft jeder Maschine zu erkennen.

Wenn man von einigen besonderen Typen absieht, so sind die grundmässigen Verschiedenheiten, die sich unter den ausgestellt gewesenen Sammlerformen finden, in der Regel mehr durch deren Verwendungsart als dadurch bedingt, dass sie verschiedenen Fabriken entstammen. Die meisten Firmen haben heute nicht mehr eine Universalplatte, die sie für jeden vorkommenden Zweck benutzen, sondern stellen je nach dessen Besonderheit verschiedenartige Konstruktionen her. Diese Umwandlung im Accumulatorenbau hat in Deutschland wohl schon etwas früher begonnen als in anderen Ländern, doch folgen Belgien, Frankreich und auch England bereits nach.

Am meisten fällt die zunehmende Verwendung der Grossoberflächenplatten mit reiner Planté-Formierung als positive Elektroden auf. Von 23 Ausstellern bauen 11 (darunter die meisten grösseren Firmen) sie teils ausschliesslich, teils für bestimmte Zwecke. Sie dienen vor allem für Batterien für rasche Entladung und forcierte Ladung, also in Strassenbahnwagen mit sog. gemischtem Betrieb und für Pufferbatterien. Daneben finden sie aber immer häufiger auch in stationären Beleuchtungsanlagen Anwendung. Während man in Deutschland die grosse Oberfläche durch möglichste Zerteilung einer einzigen, ein Stück bildenden Bleiplatte erzielt, ist in Frankreich und Belgien die aus zahlreichen dünnen, gewellten Blechen zusammengesetzte Elektrode (Blot, Julien, Excelsior) sehr verbreitet.

Pastierte Platten des Faure-Typus mit gitterförmigem oder anders gestaltetem Bleiträger dienen als positive Elektroden fast nur noch in Batterien für mittlere und für lange Dauer der Entladung, also besonders in Lichtanlagen, sowie in Automobilen. Auf die letztere Verwendungsart wird unten noch näher eingegangen. Als negative werden sie bekanntlich in Batterien jeder Art fast ausschliesslich benutzt. Bei den meisten Konstruktionen pastierter Platten für stationäre Zwecke hat man in den letzten Jahren durch Verengerung der Gitteröffnungen oder andere Abänderungen die wirksame Oberfläche vergrössert, um eine grössere Zerteilung der Füllmasse und dadurch grössere Kapacität, längere Haltbarkeit oder beides zu erzielen.

Von Platten für Automobilzwecke kommen besonders die in Paris gebauten in Betracht, weil sie bei der starken Verbreitung des Automobilwesens in dieser Stadt zur Zeit wohl die einzigen ihrer Art sind, die sich bereits grösseren Absatzes erfreuen. Es sind dies hauptsächlich die Accumulatoren „Fulmen" von der „Société nouvelle de l'accumulateur Fulmen", „B. G. S." von Bouquet, Garcin & Schivre und „L'Aigle" von der „Société de l'accumulateur L'Aigle". Diese besitzen sämtlich Gitterplatten mit verhältnismässig viel Füllmasse, um bei geringem Gewicht in Entladungen von relativ langer Dauer (5 Stunden und mehr) möglichst hohe Kapacität zu erzielen. Der Bleiträger ist dabei so schwach als irgend möglich gehalten. So beträgt die Dicke der „Fulmen"-Platte höchstens 2 mm.

Es ist klar, dass die Erschütterungen des Wagens, sowie häufige starke Beanspruchung beim Anfahren, Steigungen, Kurven, schlechter Beschaffenheit der Strasse usw. derartige Platten rasch zu Grunde richten müssen. Damit hat man sich aber in Paris

Digitized by Google

bereits abgefunden und sieht, wie mir sowohl in einer Automobilbauanstalt als in einer Accumulatorenfabrik dort übereinstimmend versichert wurde, als einen guten Automobil-Accumulator einen solchen an, der 100 Entladungen aushält, bevor wenigstens die positiven Platten erneuert werden müssen. Ich konnte daraus entnehmen, dass diese Leistung gewöhnlich nicht einmal erreicht wird.

Ganz ähnliche Platten wie die vorgenannten baut für Automobile auch die „Electrical Power Storage Co." in London, während einige wenige Firmen (Julien und Excelsior) als positive Elektroden Oberflächen-Plantéplatten verwenden.

Es wiederholen sich somit drei Typen von Accumulatoren mit ganz geringen Abweichungen am häufigsten:

Für Pufferbatterien, Strassenbahnwagen und auch für gewöhnliche Lichtanlagen der Sammler mit Grossoberflächenplatten als positive und mit pastierten Platten als negative.

Für Beleuchtungsanlagen, hier und da auch noch für andere Zwecke, die Type mit pastierten Gitter- oder Lochplatten kräftiger Bauart als positive und negative Elektrode.

Für Automobile und ähnliche Transportzwecke der Accumulator mit dünnen, leichten pastierten Gittern als positive und negative Platten.

Zu negativen Elektroden waren Oberflächenplatten nur bei zwei Sammlern verwendet (Blot und Philippart).

Typen, die von den vorstehend genannten, öfter wiederkehrenden im ganzen oder doch in Einzelheiten wesentlich abwichen, gab es nur vier bis fünf. Von diesen ist am bemerkenswertesten der „Chlorid"-Accumulator, ausgestellt von dem „Chloride Electric Storage Syndicate Ltd.", das in Nordamerika seinen Sitz und in Manchester eine Filialfabrik hat. Er ist nichts anderes als ein Bleiaccumulator mit Schwefelsäure als Flüssigkeit, und nur zur Herstellung der Füllmasse für die negativen Platten wird Bleichlorid verwendet. Dieses wird mit anderen, geheim gehaltenen Zusätzen in Form von Pastillen in die ca. 25 mm weiten sechseckigen Löcher der negativen Platten eingepresst. Jede Pastille erhält zwei runde, 3 mm weite Öffnungen. Die Chloridmischung wird elektrolytisch zu Schwammblei reduziert. Die positive Elektrode besteht aus Hartblei und ist ebenfalls perforiert. In jede der ca. 25 mm weiten, runden Öffnungen wird ein Röllchen Bleiband eingesetzt und hydraulisch festgepresst, worauf man die Platte nach Planté formiert. Die kleineren Elemente erhalten Glasgefässe, die grösseren Hartbleikästen. Die Platten sollen hohe Beanspruchung gut vertragen, bis zur Entladung in einer Stunde, Ladung in ca. 1 1/4 Stunde, und sind hauptsächlich für stationäre Batterien bestimmt.

Ähnliche negative Elektroden mit Massepastillen in grossen Löchern des Bleiträgers besitzt der Accumulator der „Société pour le travail électrique des métaux" in St.-Quen. Als positive Elektroden dienen Platten mit groben, horizontal laufenden Rinnen, die mit Masse ausgestrichen sind. Die „Excelsior"-Accumulatoren (Paris) enthalten ebenfalls perforierte negative Platten, jedoch mit wesentlich kleineren und entsprechend zahlreicheren pastierten Löchern.

Eigentliche Masseplatten, ähnlich wie sie in Deutschland der Sammler von Boese besitzt, enthielt nur eine einzige Type (von Heintz). Am meisten unterschied sich von allen übrigen der Accumulator von Commelin & Viau (Paris). Zu der Herstellung der Platten ist ein Träger aus Kohle, ferner Cadmium und Celluloidstreifen verwendet. Die Erfinder geben an, dass die Spannung beim Entladen zwischen 2,20 und 2,15 Volt, die Kapacität pro Plattenkilo 30—40 Amp.-St. betrage. Die Konstruktion der Elektroden ist jedoch so kompliziert, dass ihre technische Brauchbarkeit sehr fraglich erscheint, weswegen auch von einer näheren Beschreibung hier abgesehen wird.

Überhaupt war keine der eben erwähnten Spezialtypen derart, dass sie berufen erschien, den häufiger und besonders bei uns in Deutschland verwendeten Plattenformen ernstliche Konkurrenz zu machen.

Im grossen und ganzen kann die Einschränkung der früher vorhandenen grossen Zahl voneinander abweichender Systeme und Typen nur erfreulich erscheinen. Wenn die wenigen Formen, die sich als lebensfähig erwiesen haben, nunmehr eine entsprechend häufigere Anwendung finden, wird man in wesentlich kürzerer Zeit als vordem viel nützliche Betriebserfahrung sammeln und auf deren Grundlage bald noch Vollkommeneres zu schaffen vermögen. Dies thut aber dringend not, denn mit der Stromerzeugung verglichen ist die Aufspeicherung bis heute noch recht mangelhaft geblieben.

Nach der Richtung, nach der ein Fortschritt am meisten zu wünschen wäre, hat die Ausstellung leider nichts gebracht: Es fand sich kein Apparat,

in dem zur Accumulierung von Energie ein anderer elektrolytischer Vorgang benutzt worden wäre, als der im Bleiaccumulator sich vollziehende. Und doch vermag eine der vielversprechendsten Anwendungen des elektrischen Sammlers, die zur Fortbewegung von Fahrzeugen, erst dann einen mächtigen Aufschwung zu nehmen, wenn sie eine Stromquelle erhält, die bei gleicher Leistung und mindestens gleicher Haltbarkeit ein ganz wesentlich geringeres Gewicht als die bisher verwendete besitzt, die auf noch weitere Vervollkommnungen leider wenig Hoffnung lässt. Eine solche Vorrichtung zu finden, erscheint aber als eine weit aussichtsreichere, dankbarere Aufgabe für den Erfinder, als die Unzahl der bestehenden und bereits hoch entwickelten Konstruktionen von Bleiplatten noch um eine zu vermehren.

Rundschau über Wissenschaft und Technik der galvanischen Elemente und Accumulatoren.

Trockenelement. A. Ziffer und O. Bang setzen unten in ein Zinkgefäss eine Glasschale, in der sich die Kohlenelektrode befindet. Diese ist aus zwei Teilen zusammengesetzt, einer festen Kohlenstange und darum Kohlenstaub in einem Papiersack. Der Elektrolyt wird auf folgende Weise hergestellt. In 100 T. Wasser werden 25 T. Chlorammonium aufgelöst und unter ständiger Erhitzung 4 T. Chlornatrium, 14 T. Chlorcalcium und 0,2 T. schwefelsaures Quecksilber beigemengt. Nach Auflösung und Erkaltung werden 25 T. Gelatine und 14 T. Leim zugesetzt und bis zum Kochen erhitzt, worauf noch 5 T. Chlorkalium und 2,9 T. Weinsteinsäure beigemischt werden. Dieses Element soll einen sehr starken und konstanten Strom erzeugen. Die Zinkelektrode soll nur wenig angegriffen werden, da sie durch das Quecksilber stets amalgamiert erhalten bleibt. (Russ. P. 2313.) C. v. Ossowski, Berlin W. 8.

Das wenig Neues bietende Element wird nicht wirksamer sein als andere. D. Schriftl.

Galvanisches Element. Arthur W. Harrison will mit wenig Material ein sehr starkes Batteriegefäss herstellen, eine grosse Kühlfläche zur Verdichtung der darin entstehenden Dämpfe erzeugen, den Stromverlust erniedrigen, wenn Flüssigkeit aus dem Gefässe ausschwappt, dieses Herausspritzen möglichst gering machen und einen Anzeiger für genügenden Flüssigkeitsstand anbringen. Figur 1 giebt eine teilweise abgebrochene Schauansicht der Anordnung, Fig. 2 eine des inneren Flüssigkeitsdeckels und des Anzeigers, Fig. 3 einen mittleren senkrechten Schnitt des oberen Deckels, Fig. 4 einen Längs- und Fig. 5 einen Querschnitt des unteren Teils des Gefässes, Fig. 6 eine Aufsicht der unteren Deckelseite. Der Boden, die Seiten und Enden des äusseren Gefässes *A*, das aus Vulkanit oder anderem nichtleitenden und säurebeständigen Stoff besteht, sind gewellt, um sie mit weniger Material stark zu machen, als wenn sie glatt wären. Die Wellungen der Seiten und Enden gehen fast bis oben und sind so angeordnet, dass die Wellenberge einer Seite den Wellenthälern der andern gerade gegenüberliegen. Durch die Wellungen am Boden (Fig. 4) wird wenig Berührung mit der Unterlage erzielt, so dass beim Ausspritzen von Flüssigkeit dadurch möglichst wenig Stromverlust entsteht. Auf dem Elektrolyten *B* schwimmt ein innerer, vorteilhaft nicht aufsaugender Deckel *C*, der ein Aufwallen und Herausspritzen der Flüssigkeit möglichst vermindert. Er ist in der Mitte mit einem Stiel *D* versehen, der durch ein Loch *F* in oder nahe der Mitte des oberen Deckels *E*

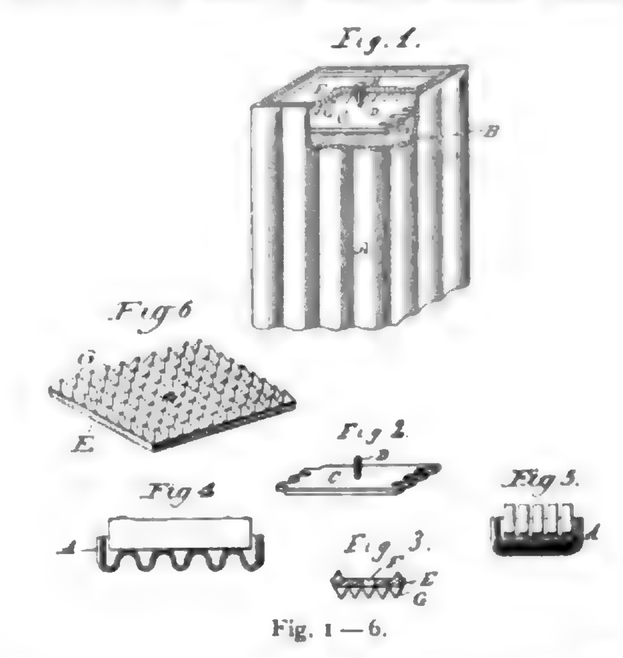


Fig. 1—6.

geht, und dessen Spitze mit diesem in einer Ebene liegt, wenn genügend Flüssigkeit im Glase vorhanden ist. Deckel *E* ruht auf den inneren Wellenbergen und wird mit den Seiten und den Enden wie gewöhnlich verkittet. Seine untere Seite ist mit abwärts gerichteten Spitzen versehen, um eine grosse Kühloberfläche für Dämpfe zu erzielen und zu verhindern, dass die kondensierte Flüssigkeit nach den Dichtungsstellen läuft und dort bei Lockerung hinaufklettert. Den Stiel *D* umgiebt in der Öffnung *F* ein Ring aus Weichgummi-Packung *H*, der alle überflüssigen Dämpfe aus dem Gefäss entweichen lässt und zu gleicher Zeit Staub etc. vom Elektrolyten fern hält. (Amer. P. 662622 vom 16. Juni 1900.)

Digitized by Google

Das umkehrbare Primärelement von Leon W. Pullen soll vor seinem ähnlich konstruierten älteren[1]) den Vorzug einer kompakteren und billigeren Ausführung haben. In dem Gefäss *A* (Fig. 7 und 8) befindet sich die, vorteilhaft aus einem flachen Bleche gebogene, Zinkelektrode *B*, deren Wände durchlöchert, wie bei *b*, sind und von oben bis unten mit einem Schlitz versehen sein können. Sie ruht auf einem Leiter *C*, der bis zum Boden geht und über dem Gefäss in die Polendigung *C'* ausläuft. In der negativen Polelektrode *B* steht die positive *D* (Fig. 9). Sie besteht aus einem mittleren Leiter *E* (z. B. aus Kohle), dem Depolarisationsgemisch *F* und der Hülle *G* aus Asbestpapier oder anderem porösen säurebeständigen Stoff. Sie ist mit einem Draht oder Faden *H* umwickelt. Besteht dieser aus Metall, so nimmt man vorteilhaft amalgamiertes Kupfer. Sonst verwendet man einen Asbestfaden, der mit Asphalt oder anderem plastischen, isolierenden und gegen Schwefelsäure beständigen Stoff getränkt ist. Oben und unten werden Lagen *I-J* von Siegellack o. ä. angebracht. Der Depolarisator *F* besteht vorteilhaft[1]) aus einer innig gemischten Paste von amorpher Kohle (die auch fehlen kann), Graphit, Mangansulfat und konzentrierter Schwefelsäure. Die Elektrode *D* muss zentral und ausser Kontakt mit *B* sein. Auf den Boden des Gefässes *A* wird Quecksilber *K* gebracht, um die Zinkelektrode *B* an der Aussenseite amalgamiert zu erhalten und Kontakt zwischen dem Leiter *C* und dem unteren Teil des Zinks herzustellen. Der Elektrolyt *L* besteht vorteilhaft aus verdünnter Schwefelsäure. (Amer. P. 662679 vom 16. Sept. 1899; übertragen auf die Pullen Battery and Electrical Manufacturing Company.)

Und was ist an dem ganzen „Patente" neu? D. Schriftl.

[1]) Vgl. Amer. P. 585699 vom 6. Juli 1897.

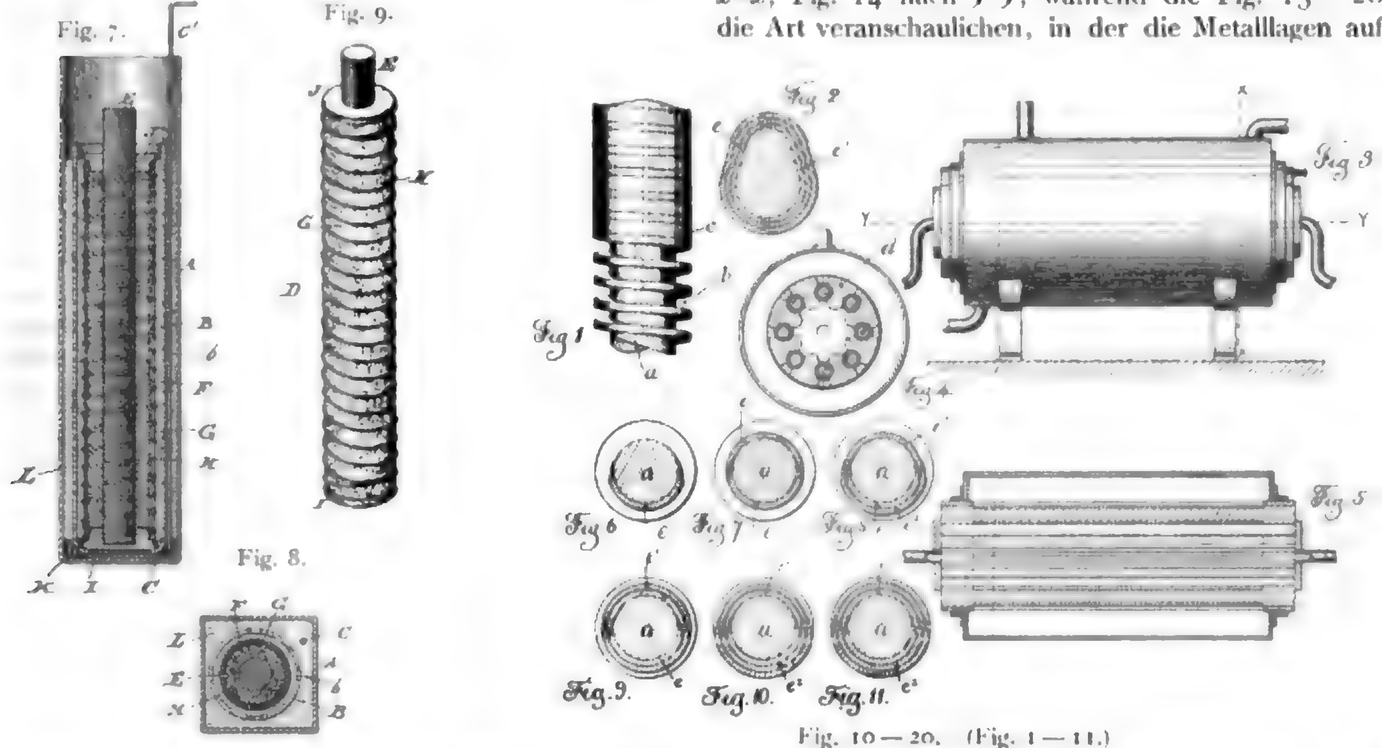


Fig. 10 — 20. (Fig. 1 — 11.)

Das **Verfahren zur Herstellung von Thermosäulen** von Baruch Jonas ist dadurch gekennzeichnet, dass in Schraubenwindungen auf der einen Seite eines Körpers aus isolierendem Material galvanisch Metall niedergeschlagen und dieser Prozess auf der andern Seite mit einem Metall wiederholt wird, das mit dem ersten beim Erhitzen der Berührungsstellen einen elektrischen Strom giebt. Fig. 10 zeigt den Aufriss des isolierenden Körpers, Fig. 11 den Querschnitt einer abgeänderten Form, Fig. 12 den Aufriss der Säule, Fig. 13 einen Schnitt nach Linie *x-x*, Fig. 14 nach *y-y*, während die Fig. 15—20 die Art veranschaulichen, in der die Metalllagen auf den isolierenden Körpern angeordnet sind. *a* ist der isolierende Körper (z. B. aus Porzellan), dessen spiralförmiger Kanal *b* auf galvanischem Wege mit dem Metall *c* gefüllt wird. Die so hergestellten Thermoelemente werden in einen Kern *d* (Fig. 13) eingelassen, dessen Innenfläche erhitzt, während die Aussenfläche abgekühlt werden kann. Damit die verschiedenen Metalle der Säule gut an den Kontaktteilen haften, wird zunächst die eine Hälfte *e* mit Metall überzogen und dann mit Wachs bedeckt. Hierauf überzieht man die andere Hälfte e^1 mit Metall, bedeckt sie mit Wachs, entfernt dieses von e^1 und schlägt dann eine zweite Lage Metall e^2 auf der ersten Hälfte nieder u. s. f. (Engl. P. 24968 vom 16. Dezember 1899.)

Sammlerelektrode; von Accumulatoren- und Elektricitätswerke A.-G. vorm. W. A. Boese & Co. Nach D. P. 104243 werden Elektrodenplatten durch Guss hergestellt, bei denen eine grosse Anzahl flacher Gebilde, die das Dreieck als Grundform haben, mit den flachen Seiten derart aufeinander gelegt sind, dass die Spitzen und Grundflächen der kleinen Gebilde wechselweise angeordnet sind. Dabei bildet die Elektrode ein nicht nur in

gerader, sondern auch in schräger Richtung durchbrochenes Gitter, und es entstehen sowohl im Gitter wie in der wirksamen Masse massive Stege, die von der einen Seite der Umrahmung nach der entgegengesetzten hindurchgehen. Nach vorliegender Erfindung wird nun die Abänderung getroffen, dass die wechselweise über- und nebeneinander geschichteten Gebilde *a* (Fig. 21—23, 25 und 27) ein gleichschenkliges Dreieck darstellen, an dessen Schenkel kleinere, gegebenenfalls abgestumpfte Dreiecke angelegt sind, deren Spitzen bezw. Abstumpfungen in die Basis des grossen Dreiecks bezw. deren Verlängerung fallen. Ausserdem ist nicht nur bei den durch Aufeinanderlegen dieser Gebilde entstandenen Reihen die Spitze des einen Gebildes nach der Basis des anderen gerichtet, sondern diese Anordnung ist auch bei den durch Nebeneinanderlegen

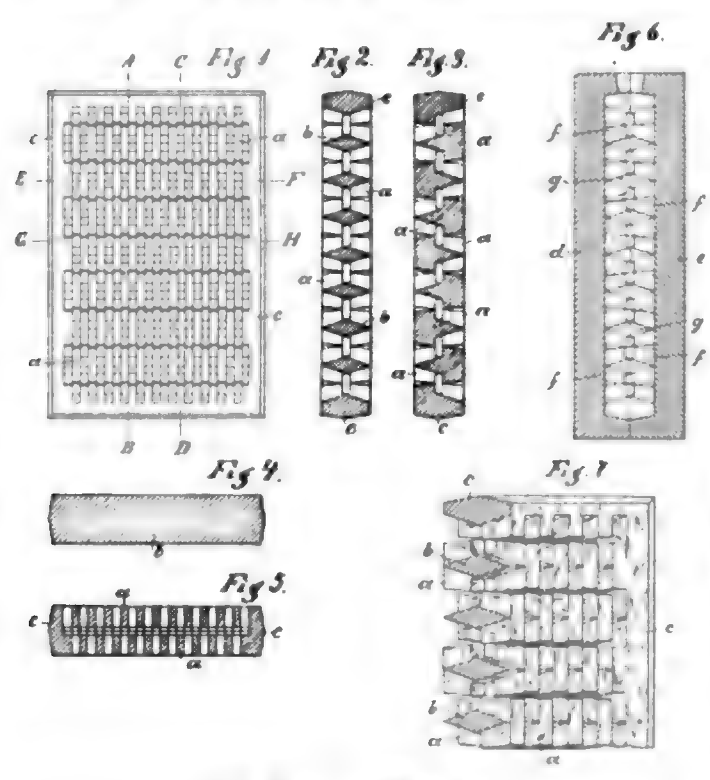


Fig. 21—27. (Fig. 1—7.)

der erwähnten Gebilde entstandenen Reihen gewählt. In dem gegossenen Gitter führen dann massive Stege *b* (Fig. 22) von der einen Seite der Umrahmung *c* nach der entgegengesetzten hindurch. Ebenso gehen auch massive Stege der wirksamen Masse von der einen Seite der Umrahmung nach der anderen hindurch. Im Gegensatz zu der Platte des Haupt-Patents haben die letztgenannten massiven Stege nicht mehr eine rhombische Grundform, sondern sie haben die Form zweier einander mit ihren Spitzen zugekehrter Dreiecke, an deren Spitzen grössere oder kleinere seitliche Ansätze vorhanden sind, je nachdem die an die Schenkel des Dreiecks angelegten kleineren Dreiecke weniger oder mehr bis zur Mittelebene der Platte reichen (Fig. 27). Ebenso wie im Hauptpatent bildet nach vorliegender Erfindung die Elektrode ein in schräger Richtung durchbrochenes Gitter, d. h. die Gebilde der einen Seite decken stets gerade den Zwischenraum, der auf der anderen Seite zwischen den beiden benachbarten Gebilden bleibt. Weil aber die kleineren Dreiecke bezw. Trapeze nicht ganz bis zur Mittelebene reichen, so kann man in schräger Richtung von dem Zwischenraum der einen Seite nach dem darüber bezw. darunter liegenden Zwischenraum auf der anderen Seite hindurchsehen. Entsprechend den nach vorliegender Erfindung getroffenen Abänderungen ist auch die im Unter-Anspruche des Haupt-Patentes behandelte Giessform so abgeändert worden, dass die Grundplatten *d* und *e* (Fig. 26) mit zahnartig in einander greifenden und durch dreieckige Ausschnitte *g* von einander getrennten Lappen *f* ausgestattet sind, die bei zwei aufeinander folgenden Schichten gegen einander versetzt sind. Fig. 21 zeigt die neue Platte in der Ansicht. Fig. 22 ist ein Schnitt nach der Linie *A-B* in Fig. 21; Fig. 23 nach *C-D* in Fig. 21, Fig. 24 nach *E-F* in Fig. 21, Fig. 25 nach *G-H* in Fig. 21. Fig. 26 ist ein senkrechter Schnitt durch die beiden ineinander greifenden Teile der Giessform. Fig. 27 zeigt einen Teil der neuen Platte in schaubildlicher Darstellung.

Patent-Ansprüche: 1. Ausführungsform der durch Patent 104 243 geschützten Elektrodenplatten für elektrische Sammler, dadurch gekennzeichnet, dass die übereinander und nebeneinander geschichteten Gebilde ein gleichschenkliges Dreieck darstellen, an dessen Schenkel kleinere, gegebenenfalls abgestumpfte Dreiecke angelegt sind, deren Spitzen bezw. Abstumpfungen in die Basis des grossen Dreiecks bezw. deren Verlängerung fallen, und dass nicht nur die Spitzen der aufeinander liegenden, sondern auch der nebeneinander liegenden Gebilde abwechselnd nach entgegengesetzten Richtungen zeigen. — 2. Zur Herstellung der zu 1. gekennzeichneten Platten eine Giessform, deren Grundplatten mit zahnartig ineinander greifenden, durch dreieckige Ausschnitte voneinander getrennten Lappen ausgestattet sind, welche bei je zwei aufeinander folgenden Schichten gegeneinander versetzt sind. (D. P. 115006 vom 7. März 1900; Zusatz zu D. P. 104 243 vom 16. Febr. 1898.)

Elektricitätssammler; von Joseph Skwirsky. Die Neuerung beruht auf dem Grundgedanken, den Elektroden durch eine geeignete neu bauliche Anordnung eine grössere Widerstandsfähigkeit und einen hohen Nutzeffekt dadurch zu geben, dass man den Masseträger als einen geschlossenen Cylindermantel ausbildet und diesen nur auf der Innenseite mit wirksamer Masse überzieht, und dass man eine Anzahl solcher Cylinder mit nach und nach grösser werdendem Durchmesser ineinander steckt und sie in einem cylindrischen Behälter aus Blei unterbringt, der auf der Innenseite ebenfalls mit wirksamer Masse bedeckt wird. Man hat zwar schon versucht, cylindrische Masseträger zu verwenden. Aber diese wurden auf der Aussenseite oder auf beiden Seiten mit wirksamer Masse versehen. Beim Laden des Sammlers schwillt nun bekanntlich die Masse auf, und die Aussenschicht löst sich von dem Träger los und bröckelt ab. Bei den im D. P. 28 742 beschriebenen kegelförmigen Elektroden ist deshalb die Zwischenschaltung isolierender Substanzen, z. B. Sand,

Kiesel, Glas oder dergleichen, vorgeschlagen worden, deren Gewicht die wirksame Masse beständig fest gegen den Träger drücken soll. Der Sammler wird dadurch aber unnötig schwerer gemacht. Die Anordnung von cylindrischen Elektroden, die nur auf der Innenseite mit wirksamer Masse bedeckt sind, bringt folgende Vorteile mit sich: 1. Festes Haften der Masse am Träger, denn je mehr die Masse beim Laden schwillt, desto fester drückt sie sich an den Träger, und desto weniger ist ihr Lösen und Abfallen vom Träger zu befürchten.

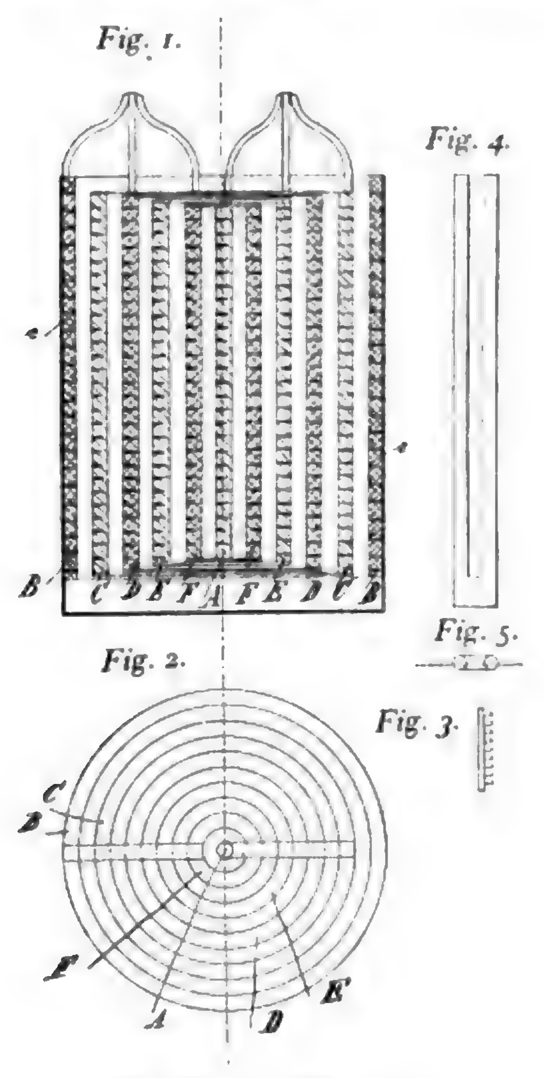


Fig. 28—32. (Fig. 1—5.)

2. Äusserst günstige elektrochemische Reaktionen, da sich jede Massefläche einer metallischen Bleifläche gegenüber befindet, ohne dass diese Flächen durch isolierende Zwischenschichten getrennt zu werden brauchen. 3. Sehr leichte Bauart, da bei diesen Elementen alle überflüssigen Stoffe in Wegfall kommen. Von den Figuren zeigt Fig. 28 einen Längsschnitt durch die Mitte des Sammlers, Fig. 29 eine Oberansicht von ihm, Fig. 30 die zu Widerhaken ausgebildeten Zähne an der Innenseite des Masseträgers und Fig. 31 und 32 die Gabeln für die gegenseitige Trennung der Elektroden. Der Sammler besteht aus einer bekannten zentralen Säule oder Elektrode *A* (Fig. 28 und 29), um die herum mehrere nach und nach weiter werdende und ringsum geschlossene Cylindermäntel bildende Elektroden *C, D, E, F* ineinander angeordnet sind. Jede der Elektroden *C, D, E, F* besitzt als Masseträger einen ringsum geschlossenen Bleimantel, der mit Durchbrechungen versehen ist, die in bekannter Weise mit einem spitzen Instrumente von aussen auf mechanischem Wege so hergestellt werden, dass sie an der Innenseite Bärte, Zähne oder Widerhaken bilden, die die wirksame Masse festhalten. Die gesamte Innenseite wird mit letzterer bedeckt, wobei sie sich in die Durchbrechungen drückt. Die fertige Elektrode stellt somit einen Hohlcylinder dar, dessen aussen aus Trägermaterial gebildete Fläche zahlreiche Zellen mit wirksamer Masse aufweist, während die innere Fläche vollständig mit solcher bedeckt ist. Die Elektroden sind (Fig. 31 und 32) in bekannter Weise gegenseitig durch Gabeln aus Glas oder aus mit Paraffin überzogenem Holz isoliert. Der Behälter *B*, dessen Innenseite ebenfalls als Elektrode ausgebildet ist, ist ähnlich wie die Elektroden *C, D, E, F* beschaffen. Er bildet ein cylindrisches Gefäss aus Blei, dessen mit Widerhaken versehene Innenseite mit wirksamer Masse bedeckt ist. Die cylindrische Form giebt den Elektroden, sowie dem Behälter eine hohe Widerstandsfähigkeit und gestattet die Verwendung sehr dünner Masseträger, weil sich ihre beiden Flächen z. B. infolge ungleicher chemischer Einwirkungen nicht verziehen können.

Patent-Anspruch: Elektricitätssammler, gekennzeichnet durch die Anordnung von geschlossene Cylindermäntel bildenden, durchbrochenen Bleielektroden, welche nur auf der Innenseite mit wirksamer Masse bedeckt sind und um eine mittlere Elektrode herum ineinander gesteckt werden. (D. P. 115 336 vom 16. November 1898; vgl. C. A. E. Bd. 1, S. 37.)

Das Verfahren zur Herstellung von Sammlerelektroden mit aus nicht leitendem Stoff bestehenden Masseträgern[1]) von Albert Ricks unterscheidet sich von den bekannten Verfahren durch die Art der Befestigung der wirksamen Masse auf dem Masseträger. Es werden in geringen Abständen voneinander kleine, aus der wirksamen Masse selbst hergestellte Körperchen an dem plattenförmigen Masseträger mittels Klebstoff befestigt, und dann wird die wirksame Masse in die Zwischenräume eingetragen. Da die die aktive Substanz an dem Masseträger haltenden Körperchen aus demselben Stoff wie jene bestehen, ist es möglich, die Aufnahmefähigkeit des plattenförmigen Masseträgers erheblich zu vergrössern. Als Masseträger wird eine dünne Platte aus Hartgummi, Celluloid, Glimmer usw. benutzt. Sie wird mit einer dünnen Schicht eines Klebstoffes, beispielsweise mit Gummi- oder auch Celluloidlösung bestrichen. Darüber werden kleine, aus der wirksamen Masse unter Zuhilfenahme geeigneter Bindemittel hergestellte Körner so gestreut, dass sie die Platte vollständig bedecken, darauf festhaften und möglichst gleichmässige Erhöhungen

[1]) Vgl. C. A. E. 1900, Bd. 1, S. 404 u. 405.

Digitized by Google

und Vertiefungen bilden. Als Klebemittel kann jeder Stoff verwendet werden, der geeignet ist, eine feste Verbindung zwischen der Platte und den aus wirksamer Masse hergestellten Haltekörperchen zu bilden. Das Klebemittel kann auch aus demselben Stoff bestehen, aus dem die starre Platte hergestellt wurde.

Patent-Anspruch: Verfahren zur Herstellung von Sammlerelektroden mit aus nicht leitendem Stoff bestehenden Masseträgern, auf welchen mittels Klebstoff, z. B. gelöstem Gummi und dergleichen, in geringen Abständen voneinander kleine Körperchen befestigt und in die Zwischenräume zwischen diesen die wirksame Masse eingetragen wird, dadurch gekennzeichnet, dass diese Körperchen aus der in die Zwischenräume einzubringenden wirksamen Masse unter Zusatz eines geeigneten Bindemittels hergestellt sind. (D. P. 116469 vom 20. Oktober 1899.)

Herstellung von Elektrodenplatten mit aus nicht leitendem Stoff bestehenden Masseträgern. Nach Albert Ricks können die Haltekörperchen[1]) in den noch weichen oder zu diesem Zweck weich gemachten Masseträger eingepresst werden. Wird z. B. der Masseträger aus Kautschuk hergestellt, so werden die Haltekörperchen in die weiche Platte vor dem Vulkanisieren eingedrückt. Besteht der Masseträger aus Thon und dergleichen, so werden die Körperchen vor dem Brennen eingepresst. Bereits fertig gestellte harte Platten können, wenn es der zu ihrer Herstellung benutzte Stoff, z. B. Glas, zulässt, durch Wärme wieder weich gemacht werden, um dann in ihre Oberfläche die Haltekörperchen einzudrücken. Auch kann man z. B. eine Gummi- oder Celluloidplatte durch Bestreichen mit einem Lösungsmittel (z. B. Benzin, Terpentin, Äther u. a. m.) zur Aufnahme der vorgenannten Körperchen geeignet machen.

Patent-Anspruch: Herstellung von Elektrodenplatten mit aus nicht leitendem Stoff bestehenden Masseträgern nach Art des durch Patent 116469 geschützten Verfahrens, bei welchem die aus erhärteter wirksamer Masse bestehenden, die wirksame Masse haltenden Teile auf einer nicht leitenden Unterlage befestigt werden, dadurch gekennzeichnet, dass die Unterlage in weichem oder erweichtem Zustande mit den haltenden Teilen durch Druck vereinigt wird, worauf die Unterlage mit den auf ihr befindlichen Teilen einem Härtungsprozess unterworfen wird, der im Brennen oder Vulkanisieren der Unterlage oder in einer Verdampfung benutzter Lösungsmittel bestehen kann. (D. P. 116470 vom 28. November 1899; Zusatz zu D. P. 116469 vom 20. Oktober 1899.)

Zur **Herstellung einer sehr harten aktiven Masse aus Bleioxyden für elektrische Accumulatoren** lösen Fiedler & Jäckel Anthracen in kochender Essigsäure in solchen Mengen, dass eine gesättigte Lösung erhalten wird. Nach Erkaltung fügt man bis zur Sättigung Bleioxyde zu, filtriert und verdünnt die syrupartige stark bleihaltige Flüssigkeit mit Alkohol. Die auf diese Weise hergestellte Bindeflüssigkeit wird nun Bleioxyden oder -Salzen zwecks Herstellung der aktiven Masse zugefügt, so dass man eine teigartige Masse erhält, die in der üblichen Weise in Gitter oder Rahmen gebracht wird. Man kann ohne Härtung in Säure sofort formieren und soll dazu nur 12—14 Stdn. gebrauchen. (Russ. P. 3985 vom 31. Dez. 1898; erteilt 31. Aug 1900.) C. v. Ossowski, Berlin W. 8.

Das Verfahren ist eine unwesentliche Umarbeitung des bekannten Boese'schen, nach dem Teerdestillationsrückstände, die stark anthracenhaltig sind, als Bindemittel verwendet werden. Einen besonderen Wert besitzt die Erfindung nicht. D. Schriftl.

Als **Erregerflüssigkeit für Bleiaccumulatoren** und für Kohlenaccumulatoren ist Phosphorsäure schon früher vorgeschlagen worden. Sie hat gegenüber der Schwefelsäure den Vorzug, dass sie bei gewöhnlicher Temperatur eine weniger energische Säure als jene ist und infolgedessen auch nicht den Nachteil (?) jener zeigt, dass die durch die Formierung bewirkte Umbildung der wirksamen Elektrodenmasse bei weiterem Gebrauch der Erregerflüssigkeit ganz oder wenigstens teilweise wieder zerstört wird. Bei der Anwendung der Phosphorsäure als Erregerflüssigkeit hat es sich jedoch gezeigt, dass bei der Entladung die Reduktion des Bleisuperoxydes sich nur unvollkommen vollzieht, und dass durch die Gegenwart von Superoxyd in der Erregerflüssigkeit eine Schwächung des Entladestromes veranlasst wird. Diesem Übelstand wird nach Pascal Marino dadurch abgeholfen, dass bei der Entladung der Erregerflüssigkeit, die aus Phosphorsäure oder einer anderen, durch die Verbindung des Phosphors mit Sauerstoff gebildeten Säure besteht, einige Tropfen unterphosphoriger Säure zugesetzt werden, wodurch die vollständige Reduktion des Superoxydes bei der Entladung herbeigeführt wird.

Patent-Anspruch: In einem elektrischen Sammler und insbesondere in Bleiaccumulatoren, in welchem Phosphorsäure oder eine andere durch die Verbindung des Phosphors mit Sauerstoff gebildete Säure (unter Ausschluss der unterphosphorigen Säure) als Erregerflüssigkeit dient, der Zusatz von unterphosphoriger Säure in kleinen Mengen bei der Entladungsperiode, zum Zweck der Herbeiführung der vollständigen Reduktion des im Elektrolyten vorhandenen Bleisuperoxydes. (D. P. 116456 vom 21. Dezember 1898.)

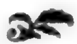
Bichromatelemente. Die Behandlungsvorschriften und Beobachtungen, die Alfred G. Dell veröffentlicht (Electr. Rev. New York 1900, Bd. 37 S. 601), bieten nichts Neues.

Bei den **Tractionsaccumulatoren Blot**[1]) mit positiven und negativen Planté-Platten liegen nach E. Gomonet und P. Girault die webschiffchenartigen Elektrodenteile nicht vertikal, sondern horizontal, durch Isolationsplatten gesondert, übereinander. Dadurch nimmt der Accumulator nicht nur weniger Raum ein, sondern wird auch leichter, da man die Elektrodenseele dünner machen kann. Die Zellen sind besonders für Schnellladungen geeignet. Als Beispiel für die dabei erhaltenen nutzbaren Kapazitäten seien angeführt: Auf der Ligne Louvre-Vicennes erhält man 60 disponible A.-St. nach viertelstündiger Ladung mit 2,6 V. aus einer Zelle von 23 kg. Auf einen 10,5 t schweren Wagen kommen 200 Sammler von 4600 kg Gewicht für eine Fahrt von 16,8 km. Auf der Ligne Saint-Denis — Opéra und Saint-Denis — Madeleine sind

[1]) Vgl. vorher und C. A. E. 1900, Bd. 1, S. 404 u. 405.

[1]) Vgl. C. A. E. 1900, Bd. 1, S. 99 u. 392.

45 A.-St. nutzbar nach halbstündiger Ladung mit 2,45 V. für einen Accumulator von 16,6 kg. Ein beladen 17 t schwerer Wagen hat 180 Zellen von etwa 3 t Gewicht und legt im Mittel 16 km zurück. (L'Eclair. électr. 1900, Bd. 25, Suppl. S. CXXXII.)



Accumobilismus.

Verdeutschung des Wortes „Automobil". Statt des plumpen „Kraftwagen" wird „Triebwagen" vorgeschlagen. Der Ausdruck gestattet die mannigfaltigsten Abänderungen, wie Triebkutsche, Triebfahrrad etc. Im gewöhnlichen Sprachgebrauch würde sich wohl bald die kurze Bezeichnung „das Trieb" einbürgern. Das Zeitwort wäre „triebfahren" etc. (St. Georg 1900, Bd. 1, S. 1238.)

Die **Accumobilen** behandeln Broca und Johannet. (Street Railways Journ. 3. Nov. 1900.)

Eine **photographische Methode zur Bestimmung der Geschwindigkeit von Automobilen** schlägt Delamarre vor. Das Fahrzeug wird im Intervall von 1 Sekunde auf derselben Platte photographiert. Technisch ist die Methode noch nicht ausgearbeitet. (Scientific American; The Electr. Rev. London 1900, Bd. 47, S. 952.)

Von dem **Joelschen elektrischen Automobil**, das von dem National Motor Carriage Syndicate Ltd. hergestellt wird, bringen Electr. World a. Engin. 1900, Bd. 36, S. 888 und The Horseless Age 1900, Bd. 7, Nr. 11, S. 22 illustrierte Beschreibungen. Das Wesentlichste darüber haben wir bereits C. A. E. 1900, Bd. 1, S. 410 mitgeteilt.

Ein **elektrischer Lastwagen** von Altman & Co., New York, ist nach Loewenthal 4,25 m lang, wiegt vollständig 2760 kg und kann mit einer Ladung bei 11—13 km/St. Geschwindigkeit und mit einer Belastung mit 4 Personen und 2 t 32—48 km fahren. (The Automobile Nov. 1900; Electr. World a. Engin. 1900, Bd. 36, S. 817.)

Entspricht der elektrische Betrieb auf den Linien der Grossen Berliner Strassenbahn durchweg den Anforderungen, die nach dem gegenwärtigen Stande der Elektrotechnik an eine ordnungsmässige und sichere Betriebsführung gestellt werden können? Nach kurzer Betrachtung des reinen Oberleitungssystems geht Professor Dr. G. Roessler näher auf den gemischten Betrieb ein. Seine Führung stellt folgende Anforderungen: 1. Die Accumulatoren müssen beim Beginn der automobilen Fahrt so viel Elektricität enthalten, dass sie den Wagen mit Sicherheit bis zum Beginne der nächsten Ladestrecke befördern können; 2. die Accumulatoren müssen nach jeder Entladung wieder voll geladen werden (doch nur so weit wie es 1. entspricht. D. Schriftl.). Die Erfüllung dieser beiden Bedingungen sei im praktischen Betriebe oft ausserordentlich schwierig, weil: 1. der Stromverbrauch auf den Entladungsstrecken ausserordentlich schwankend ist (weshalb die Kapacität der Batterie genügend gross sein muss, d. Schriftl.) und 2. bisher kein zuverlässiges technisches Mittel zur Feststellung des Augenblicks bekannt ist, wo die Wiederladung vollendet ist. (Dass ein automatischer Ausschalter angebracht wäre, giebt Verf. später an, meint aber, es gäbe keinen sicher wirkenden. D. Schriftl.) Der Stromverbrauch ist unter sonst gleichen Umständen dem Wagengewicht ungefähr proportional. Er wird ferner bestimmt durch die Länge der Strecke, durch Steigungen und Krümmungen und durch die Häufigkeit des Anhaltens und Wiederanfahrens. Er ist bei trockenen und reinen Schienen ausserordentlich viel geringer als bei schmutzigen, insbesondere, wenn der Schmutz durch Kälte zähe oder fest geworden ist, und bei schneebedeckten, namentlich wenn der Schnee durch die Räder festgedrückt oder festgefroren ist. Verf. hält deshalb eine Reserve für mindestens dreifache Leistung in jedem Accumulatorenwagen (also sinngemäss auch in der Oberleitung, d. Schriftl.) für notwendig. Die Bremse sollte nicht unnötig oft gebraucht werden. Aber selbst wenn der Stromverbrauch auf der Entladestrecke unveränderlich wäre, könnte die Ladezeit für eine Linie nicht ein für allemal festgelegt werden, weil sie abhängig ist 1. von der Spannung, die zwischen Oberleitung und Schienen besteht, und 2. von dem Widerstande, den der Strom auf dem Wege von der Oberleitung zu den Schienen findet, und weil beide Faktoren ausserordentlich veränderlich sind. Die Veränderlichkeit von 1. wird durch das Schalten der Fahrkurbeln bewirkt. Auch die mittlere Spannung kann nicht konstant gehalten werden; Bei 2. ist veränderlich der Übergangswiderstand zwischen Rädern und Schienen, der durch die Beschaffenheit der letzteren stark beeinflusst wird. Noch wesentlich schlimmer für den gemischten Betrieb liegen die Verhältnisse, wenn auf den Ladestrecken vorübergehend zu geringe Netzspannung vorhanden ist oder die Stromzufuhr überhaupt ausbleibt. (An dieser Stelle wird indirekt zugegeben, dass die viel besprochenen Betriebsstörungen im vorigen Winter weniger dem Schnee als, wie von uns häufiger betont, der zu geringen Spannung in der Oberleitung in die Schuhe zu schieben sind, dass also eine fehlerhafte Anlage und nicht der Accumulatorenbetrieb als solcher die grösste Schuld an den Missständen trug. Wo die Anlage richtig funktionierte, fuhren auch die Accumulatorenwagen. Das Ausbleiben der Stromzufuhr kann nur durch Nachlässigkeit in der Centrale vorkommen. D. Schriftl.) (Zeitschr. f. Kleinbahnen Okt. 1900; Elektrot. Ztschr. 1900, Bd. 21, S. 932.)

Die von der Grossen Berliner Strassenbahn benutzten Batterien sind bezogen von der Accumulatoren-Fabrik A.-G. (Hagen) und von Wilhelm Majert (Berlin). Bedingung bei der Lieferung war, dass die Batterien im stande sein sollten, die grossen Wagen der Strassenbahn mit doppeltem Drehgestell und einem Dienstgewicht von etwa 16000 kg zusammen mit einem Anhängewagen von etwa 5000 kg bei 12 km/St. Geschwindigkeit auf einer Streckenlänge bis 7 km mit einer Ladung automobil zu betreiben. Die Ladespannung in der Oberleitung soll im Mittel 500 V. betragen, nicht unter 495 V. sinken und 520 V. nicht übersteigen. Vom Verf. unternommene Kapacitätsproben mit gebrauchten Wagenbatterien, deren Platten noch nicht erneuert waren, ergaben:

	Wagen 1643	Wagen 1298	Wagen 1288
Batteriesystem	Majert	Accumulatoren-Fabrik A.-G.	
Vorangehende Batterieleistung in Wagen-km	3000	19500	33000
Mittlere Entladestromstärke, A.	22,9	23,0	22,17
Mittlere Entladespannung, V.	351,8	354,8	353,4
Kapacität, A.-St.	28,2	21,8	13,3
Entladezeit, Min.	74	57	35

Diese Kapacitätsprüfungen wurden soweit geführt, wie die Wagen überhaupt noch automobil hätten betrieben werden können. Eine Kapacitätsprobe für den praktischen Betrieb dürfte höchstens bis auf 340 V. herabgehen. Dann betrügen die Kapacitäten

bei 3000 Wagen-km	23,1 A.-St.	
„ 19500 „	16,8 „	
„ 33000 „	9,9 „	

Diese Tabelle giebt ein rohes Bild von der durch Abnutzung erzeugten Kapacitätsverminderung. Für je 1000 zurückgelegte km ergiebt sich daraus eine Kapacitätsabnahme von 0,382 A.-St. für das erste Intervall und von 0,511 für das zweite. Verf. verneint die Frage, ob der Abnutzungsgrad nicht durch eine andere Behandlung herabgesetzt werden könne. Die Batterien, die er sah, waren in bester Ordnung. Zur Beurteilung der notwendigen Ladestrecken wurden Ladungsversuche mit einem (!) Accumulator ausgeführt, der aus dem Wagen 1230 entnommen war, der auch bei den meisten Fahrten als Versuchsobjekt gedient hatte. Selbstverständlich muss der Zustand nach der Ladung genau derselbe sein, wie er beim Beginn der vorausgegangenen Entladung war. Bei den Versuchen wurde der gleiche Ladezustand immer dadurch erreicht, dass bei jeder Spannung stets solange geladen wurde, bis der noch aufgenommene Strom auf den gleichen Wert herabgesunken war, wie bei der vorangehenden Ladung mit gleicher Spannung. Dieser Wert betrug bei

2,4 V. (= 480 V. Wagenbatterie-Spannung)	3,0 A.
2,5 „ (= 500 „ „ „)	6,1 „
2,6 „ (= 520 „ „ „)	12,0 „

Die Benutzung dieser Grenzwerte für die Ladung fixiert nicht nur den Ladungszustand für jede der Spannungen einzeln, sondern bedeutet auch den gleichen Ladungszustand für alle Spannungen unter sich. Die Ergebnisse der Messungen giebt folgende Tabelle:

Ladespannung in V.	Entnommene Elektricitätsmenge A.-St.	Entladezeit	Mittlerer Entladestrom A.	Ladezeit bis zur Wiedereinladung d. entnommenen Elektr.-Menge	Ganze Ladezeit bis zur vollen Aufladung	Ganze Ladungsmenge A.-St.	Mittlerer Ladestrom A.	Wirkungsgrad der A.-St. in %
480	5,00	12′ 20″	24,3	—	32′ 10″	—	—	—
	10,00	24′ 35″	24,4	—	52′ 20″	—	—	—
	15,06	38′ 10″	23,7	—	65′ 30″	—	—	—
500	5,23	14′ 00″	22,4	15′ 00″	20′ 00″	5,79	19,30	90,3
	10,84	29′ 00″	22,4	20′ 00″	46′ 15″	—	—	—
	15,89	42′ 00″	22,7	31′ 30″	55′ 15″	18,96	20,58	83,8
	21,86	57′ 00″	23,0	36′ 00″	81′ 45″	28,08	20,62	77,8
520	5,42	13′ 00″	25,0	11′ 00″	13′ 15″	6,07	27,50	89,3
	10,65	28′ 30″	22,4	16′ 00″	30′ 00″	13,75	27,50	77,5
	15,89	40′ 30″	23,5	21′ 30″	47′ 00″	21,88	27,95	72,6
	21,20	54′ 15″	23,5	27′ 10″	66′ 15″	30,92	28,00	68,6

Aus dieser Tabelle erkennt man, dass die Zeit zur Wiedereinladung der entnommenen Elektricitätsmenge bei allen Entladungsgraden sehr stark von der Ladespannung abhängt, noch mehr aber die Zeit bis zur vollen Ladung. Der Unterschied in der Zeit zwischen Wiedereinladen und Vollladen ist bei geringen viel kleiner als bei starken Entladungen. Der längeren Zeit entspricht auch ein geringerer Wirkungsgrad. Es ist also sehr schwierig und unwirtschaftlich, stark entladene Batterien wieder zu füllen. Den Wirkungsgraden von 77,8 und 68,6 entsprechen Nutzeffekte von nur 56,0 und 49,4. Dieses Ergebnis ist für den gemischten Betrieb sehr ungünstig. Es scheint seinen Grund zu haben in den sehr starken Strömen, die nach starker Entladung bei Beginn der Ladung, besonders bei höheren Ladespannungen auftreten. Während der Ladung nimmt die eingeladene Elektricitätsmenge im Anfang sehr, später weniger stark zu. Bei einer Versuchsfahrt auf mit dünner Schneeschicht bedeckten Schienen, bei der die Batterie hin nur noch soweit geladen war, dass sie die automobile Strecke eben noch zurücklegen konnte, während sie zurück voll geladen war, ergab sich folgendes. Bei der Entladung geht der von den Motoren verbrauchte Strom ruckweise auf und nieder. Auf der Hinfahrt wurde ein Maximalwert von 65 A., auf der Rückfahrt ein solcher von 59 A. erreicht, während die Mittelwerte um 29,4 und 25,3 A. betrugen. Der Elektricitätsverbrauch belief sich auf 12,1 und 11,2 A.-St. Ebenso schwankend wie die Stromstärke war auch die Spannung, die natürlich mit abnehmender Ladung auch abnimmt. Bei der Rückfahrt wurde z. B. im Anfang bei 22 A. 385 V., am Ende dagegen nur noch 300 V. beobachtet. Auf der Rückfahrt betrug die höchste beobachtete Spannung 405 V., die niedrigste 220 V., auf der Hinfahrt 400 und 160 V. Infolge dieser Spannungsschwankungen darf bei erschöpfter Batterie nur noch mit Reihenschaltung der Motore gefahren werden, und treten unangenehme Schwankungen in der Leuchtkraft der Lampen ein. Diese Übelstände lassen sich vermeiden dadurch, dass man entweder grössere Batterien nimmt, die im normalen Betriebe nicht stark entladen werden und einen geringen inneren Widerstand haben, oder dass man für die vorhandenen Batterien die Entladungsstrecken abkürzt, oder dass kleinere Wagen verwendet werden. Bei den Ladungen zeigten sich anfangs grosse Ströme von mehr als 80 und mehr als 150 A. Sie drücken selbstverständlich die Lebensdauer der Accumulatoren beträchtlich herab. Höchster Wert der Spannung bei der ersten Ladung 538 V., niedrigster 474 V., bei der zweiten 525 und 480 V. Die Einzelschwankungen der Spannung waren bei dem Entladebetriebe viel grösser (a. a. O. S. 952).

Der Einbau der Accumulatoren im Wagen, der von grosser Bedeutung für die Betriebssicherheit ist, hat so zu geschehen, dass gute Isolation gegen das Untergestell, dichter Abschluss gegen das Wageninnere und schnelle Entfernung der sich beim Laden bildenden Gase durch gute Ventilation erreicht wird. Bei den Wagen der Grossen Berliner Strassenbahn sind die Zellen gruppenweise in vier grossen, mit geteerter Pappe ausgeschlagenen Holzwannen untergebracht, die am Boden ein Loch zum Ablaufen von Schwefelsäure haben und durch flache Gummischläuche und dicke Glasplatten nach oben abgedichtet sind. Jeder Accumulatorenraum unter den Sitzen, der durch Aufheben der Bänke zugänglich ist, hat ausserdem vorn und hinten je einen Schacht, der in einen Schornstein auf dem Wagendache endigt. Dieser besteht aus einem senkrechten Blechrohr, dessen obere Öffnung durch ein konisches Dach bis auf schmale ringförmige Zwischenräume bedeckt ist. So wirken die beiden Schornsteine saugend, während bei älteren, z. T. noch vorhandenen Konstruktionen, bei denen Durchzug lüften sollte, die Accumulatorengase durch den Überdruck der Luft in den Wagen getrieben wurden. Bei Quersitzwagen trifft eine gute und leicht kontrollierbare Verbindung der Sammlergruppen und eine einfache

Lüftung auf grosse Schwierigkeiten. Um eine vollkommene Ladung der Batterie zu sichern und diese gleichzeitig von der Aufmerksamkeit des Führers unabhängig zu machen, schlägt Verf. vor, in den Ladekreis einen Minimalausschalter zu schalten, der den Strom selbstthätig unterbricht, wenn er klein geworden ist und nur noch zur Gasentwicklung benutzt wird. Er wird auf die Stromstärke eingestellt, die der höchsten im Betriebe vorkommenden Spannung entspricht, also auf 12 — 15 A. Für den praktischen Gebrauch wird der Minimalausschalter zweckmässig so eingerichtet, dass er zum Zwecke der Ladung zugleich mit dem Schalter für den Gesamtstrom durch einen Handgriff geschlossen, dann aber, während letzterer geschlossen bleibt, freigegeben wird und bei 12 A. ausschalten kann. Bei der Entladung muss ebenfalls durch einen Handgriff der Schalter für den Gesamtstrom geöffnet, der Minimalausschalter dagegen geschlossen und durch mechanische Kraft dauernd geschlossen gehalten werden. Bei ungewöhnlich niedriger Netzspannung kann ein Ausspringen des Automaten erfolgen, wenn die Batterie etwa halb geladen ist und die Ladeströme daher kleiner geworden sind. In solchen Fällen, die besonders bei Schneewetter eintreten werden, braucht der Führer nur durch Drehen der Schaltwalze den Minimalausschalter wieder einzudrücken und dies so oft zu wiederholen, bis er auf Strecken mit genügend hoher Spannung kommt. Durch diese Einrichtung werden alle die unkontrollierbaren Faktoren, wie der wechselnde Elektricitätsverbrauch auf der Entladestrecke, der Übergangswiderstand zwischen Rädern und Schienen auf der Ladestrecke, die Schwankungen der Leitungsspannung, der Rückstrom in die Oberleitung vollständig beseitigt und wird schliesslich auch die Festsetzung besonderer Ladestrecken überhaupt unnötig. Man könnte auch den Automaten während der Ladung einrücken. Bei kurzen Entladestrecken könnte man die Schaltvorrichtung auf dem Wagendache anbringen und dabei die Schaltwalze auf die horizontale Drehachse des Kontaktarms setzen, so dass durch dessen Auf- und Niederlegen die richtige Schaltung von selbst hergestellt würde. Sehr wesentlich würde es zur Sicherung der Ladung beitragen, wenn an den Speisepunkten in den Wattzählerhäuschen registrierende Voltmeter angebracht würden (a. a. O. S. 982).

Das **elektrische Boot** von Smit und Zoon, das Georges Dary beschreibt, hat zu jeder Seite der Kabine unter den Sitzen eine Batterie von zusammen 80 Tudor-Elementen B.O.VI. in zwei Gruppen mit 360 A.-St. Kapacität. (L'Electricien 1900, 2. Ser. Bd. 20, S. 353.)

Berichte über Ausstellungen.

Über den **Majert-Accumulator**, den in Paris die Gesellschaft „Union" ausgestellt hatte, berichtet J. Reyval. (L'Eclair. électr. 1900, Bd. 25, S. 374.)

Die **Accumulatoren B. G. S.** (Bouquet, Garun, Schivre), die auf dem Champ-de-Mars bei den Accumobilen ausgestellt waren, und die von der Société des Voitures électriques et accumulateurs fabriziert werden, haben nach L. Jumau Gitter mit grossen rhombenförmigen Öffnungen. Nach den letzten Angaben des Fabrikanten sind die Hauptkonstanten für ein Element von 16,9 kg Gesamtgewicht:

Type		V 29 (Ser. V)
Plattenzahl		14 +, 15 —
Raumverdrängung einer Zelle (einschliesslich der Verbindungen) in mm	Länge	207
	Breite	112
	Höhe	290
Plattengewicht in kg		0,39 × 29 = 11,31
Kapacitäten in A.-St. bei Entladungen in	10 Stdn.	260
	5 „	230
	3 „	202

Auf 1 kg Plattengewicht bezogen, betragen die Kapacitäten:

Entladedauer in Stdn.	Massen-Intensität in A: kg Platten	Massen-Kapacität in A.-St.: kg Platten
10	2,295	22,95
5	4,065	20,32
3	5,950	17,85.

Auf die Einheit Zellengewicht bezogen:

Entladedauer in Stdn.	Massen-Intensität in A: kg Zelle	Massen-Kapacität in A.-St.: kg Zelle
10	1,54	15,38
5	2,72	13,61
3	3,98	11,95

Dieselbe Plattentype dient auch zur Herstellung von Zündungszellen. Ein Sammler dieser Art hat folgende Konstanten:

Type		A 11
Plattenzahl		5 +, 6 —
Raumverdrängung einer Zelle (einschliesslich der Verbindungen) in mm	Länge	110
	Breite	78
	Höhe	170
Gesamtgewicht einer Zelle in kg		3,275
Kapacitäten in A.-St. bei Entladungen in	166 Stdn.	83
	10 „	47
	5 „	41
	3 „	36

Auf die Zelleneinheit bezogen, betragen die Kapacitäten:

Entladedauer in Stdn.	Massen-Intensität in A: kg Zelle	Massen-Kapacität in A.-St.: kg Zelle
166	0,153	25,32
10	1,435	14,35
5	2,500	12,50
3	3,670	11,00.

(L'Eclairage électr. 1900, Bd. 25, S. 423.)

Auf der **Automobil-Ausstellung im Grand Central Palace, New York**, waren vertreten die American Electric Vehicle Co. mit 16 Fahrzeugen der verschiedensten Art. Von den 20 Wagen der Electric Vehicle Co. fielen besonders die für 40—136 km-Kapacität bei 19 bis 38 km/Stde. Geschwindigkeit eingerichteten Luxusfahrzeuge auf. Die Woods Motor Vehicle Co. führte 10 Accumobilen vor. Je ein schönes Stanhope stellten aus die Buffalo Electric Carriage Co. und Strong & Rogers. Über die meisten Fahrzeuge ist Näheres schon früher[1]) gebracht worden. (Electr. World a. Engin. 1900, Bd. 36, S. 820.)

Eine **elektrische Barkasse**, die Electrical World a. Engin. 1900, Bd. 36, S. 809 näher beschrieben wird, stellte die Elektrotechnische Industrie von Slikkerveer, Holland, in Paris aus.

[1]) C. A. E. 1900, Bd. 1, S. 430 u. 431.

Neue Bücher.

Kollert, Dr. J.: Die galvanischen und thermoelektrischen Stromquellen. Leipzig, S. Hirzel. 56 S. 35 Abb. 3 Mk. (Als 1. Abt. des 3. Bd. von: Handbuch der Elektrotechnik, herausgegeben von Dr. C. Heinke.)

Crewe, H. T.: The Practical Electrician's Pocket Book for 1901. London, S. Rentell & Co. 1 s.

Guillaume, C. E. und **L. Poincaré**: Rapports présentés au Congrès International de Physique à Paris 1900. 3 vols. Paris, Gauthier-Villars. 50 fr.

Vocabulaire technique, industriel et commercial, français, anglais, allemand. Par E. Hospitalier. Publié par l'Industrie électrique. Paris 1900.

Das Wörterbuch unterscheidet sich von den sonst üblichen dadurch, dass die Stichworte aus allen drei Sprachen hintereinander alphabetisch aufgeführt sind, und dass nicht eine Unterteilung in französisch, englisch und deutsch stattgefunden hat. Wo ein Ausdruck mehreren Sprachen gemeinsam ist, ist er nur einmal aufgeführt, während sonst jedem Worte eine Übersetzung in den beiden anderen Sprachen folgt. Bei gemeinsamer Wurzel ist diese nur einmal gesetzt, während danach die für die verschiedenen Sprachen verschiedenen Endigungen angegeben werden. Synonima sind durch das Zeichen ; getrennt. Auf diese Weise ist es möglich geworden, mit sehr wenig Raum auszukommen und das ganze Material in ein handliches Taschenbuch zusammenzudrängen. Wie wir uns vielfach überzeugt haben, ist die Bearbeitung sehr zuverlässig, wenn naturgemäss auch noch Lücken vorhanden sind. Das Buch ist äusserst empfehlenswerth.

L'Electricité à l'Exposition de 1900. Publiée avec le concours et sous la direction technique de M. M. E. Hospitalier et J. A. Montpellier. 9e fascicule. Téléphonie et Télégraphie. 1re section: Téléphonie. Par L. Montillot, Inspecteur des Postes et des Télégraphes. Paris, Vve Ch. Dunod, 1900.

Als 4. Lieferung des auf etwa 15 Hefte berechneten Gesamtwerkes liegt die Abhandlung über Telephonie, die 135 Seiten in gr. 8° umfasst, vor. Sie bestätigt unser günstiges Urteil, das wir bei dem Erscheinen der ersten Lieferung aussprechen konnten, vollständig.

The Lead Storage Battery: its history, theory, construction and use. By Desmond G. Fitz-Gerald, M. I. E. E. Illustrated, London, Biggs & Co. 8°. 383 + XI S.

Das Werk will kein für den Anfänger berechnetes Lehrbuch der Accumulatorentechnik sein. Es ist infolgedessen und auch weil es aus einer Artikelserie des „Electrical Engineer" entstanden ist, nicht systematisch disponiert, sondern behandelt in mehr oder weniger bunter Reihenfolge die verschiedensten Kapitel aus Wissenschaft und Technik der Accumulatorenlehre. Die Ausführungen des rühmlich bekannten Verf. sind klar und leicht verständlich, häufig noch durch Beispiele näher beleuchtet, allerdings nicht immer einwandfrei und angebracht. Auch der erfahrene Accumulatorenkenner wird das Buch mit Interesse und nicht ohne Nutzen lesen.

Amtliche Verordnungen.

Deutsches Reich. Den nachstehenden Änderungen des statistischen Warenverzeichnisses hat der Bundesrat seine Zustimmung erteilt, mit der Maassgabe, dass sie mit dem 1. Januar 1901 in Kraft treten.

Nummer des statistischen Warenverzeichnisses	Warengattung	Nummer des Zolltarifs
61 a	Elektricitätssammler (Accumulatoren) aus Blei in Verbindung mit anderen Materialien, soweit sie dadurch nicht unter Nr. 20 des Zolltarifs fallen	3 d
436 b	Celluloid, Xylonit in rohen, ungeschliffenen, unpolierten Platten, Blättern, Stäben oder Röhren .	13 d
529 b 1	Celluloid, Xylonit in geschliffenen usw. Platten usw. oder für Waren erkennbar vorgearbeitet	20 b 1
529 b 2	Waren aus Celluloid usw., auch in Verbindung mit anderen Materialien, soweit sie dadurch nicht unter Nr. 20 a des Zolltarifs fallen . .	20 b 1

(Nachrichten für Handel und Industrie 1900, Nr. 167, S.)

Verschiedene Mitteilungen.

Verbesserter Anzeiger für Sammler. Um anzuzeigen, ob die Spannung einer Zelle bis zu einem vorher bestimmten Minimum gefallen ist, verbindet sie Philip Johnstone Spenser Tiddeman durch Drähte mit einem Elektromagneten. In seiner Nähe befindet sich ein Pendel oder Gelenkhebel, der an seinem freien Ende ein Eisenstück trägt. Dieses bildet die Armatur des Magneten und fällt, wenn es von diesem nicht durch eine genügend starke Kraft angezogen wird, durch Schwere zurück. Der Zapfen oder das Gelenk kann über oder unter dem Magneten liegen. Erstere Anordnung zeigen in Vorder- und Seitenansicht die Fig. 33 und 34. Der Kern a^1 wird durch die Elektricität erregt, die durch die Drähte a^2 und a^3 von einer Zelle kommt und durch die Spirale a fliesst. Ein in b^1 aufgehängter Hebel b trägt ein Eisenstück b^2. Die Kraft des Magneten und die Entfernung der Armatur b^2 davon, die durch eine Stellschraube c geregelt wird, sind so bemessen, dass bei genügender Stromstärke b von a angezogen wird, dass aber, sobald die Spannung der Zelle zu tief sinkt, der Hebel b durch seine Schwere an das Anschlagsstück b^3 zurückfällt. Um dieses schneller kenntlich zu machen, wird an dem Hebel eine Platte d befestigt, die mit zwei Farben, z. B. auf der einen Hälfte mit Weiss W, auf der andern mit Rot R bemalt ist. Vor dieser wird eine Deckplatte mit einem Loch so angebracht, dass durch dieses das Rot zu sehen ist, wenn die Armatur vom Magneten abgefallen ist. Ähnlich ist die Wirkung, wenn der Aufhängepunkt b^1 des Hebels oder Pendels b unter dem Magneten (Fig. 35 und 36) liegt. So lange wie die Anziehungskraft des Magneten genügend gross ist, wird die Armatur b^2 am Kern festgehalten, wie die linke Seite von Fig. 35 und in

Linien Fig. 36 zeigt. Sinkt die Spannung der Zelle zu sehr, so fällt der Hebel *b* um seinen Aufhängepunkt b^1 herum in die Lage, die die rechte Seite von Fig. 35 und in punktierten Linien Fig. 36 verdeutlicht. Die Anzeigscheibe *d* ist aussen an der Armatur befestigt und beispielsweise weiss bemalt, während die Endfläche des Magneten z. B. rot gefärbt ist, so dass letztere Farbe beim Abfallen der Armatur sichtbar wird und so die Erschöpfung der Zelle anzeigt. Eine Schraube *e* in

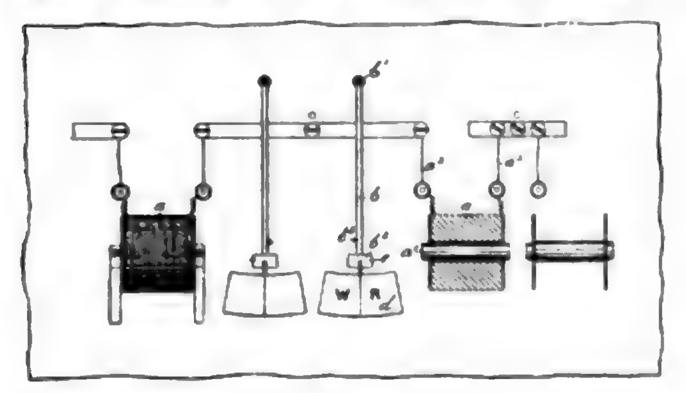


Fig. 33.

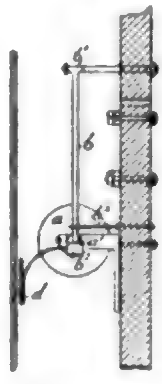


Fig. 34.

Fig. 35.

der Armatur gestattet die Entfernung zwischen ihr und dem Magnetkern, je nach der Höhe der Endspannung, auf die aufmerksam gemacht werden soll, zu regeln. Für mehr als eine Zelle werden mehrere Apparate an einem Gestell angebracht (Fig. 33 und 35), wovon jeder mit einer Zelle verbunden wird. An oder nahe jedem Anzeiger werden dann

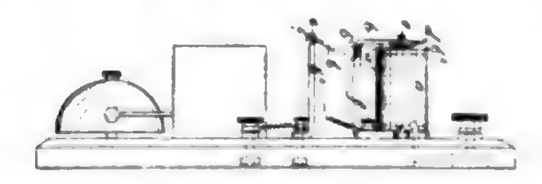


Fig. 36.

noch Buchstaben oder Nummern verzeichnet. Man kann auch das Pendel beim Abfallen der Armatur gegen eine Glocke schlagen lassen (Fig. 36). Ein Draht des Glockenstromkreises ist mit dem Teil *f*, an dem Hebel *b* aufgehängt ist, der andere mit dem Anschlagsstück b^3 verbunden. Fällt der Hebel *b* in die punktierte Lage, so wird der Stromkreis geschlossen, und die Glocke fängt an zu läuten. Ähnlich kann die Einrichtung bei der in Fig. 33 gezeigten Anordnung getroffen werden. (Engl. P. 5710 vom 27. März 1900; Patentschrift mit 5 Figuren.)

Von den **deutschen Patenten aus dem Jahre 1886, Kl. 21**, die uns hier interessiersn, ist folgendes noch nicht gelöscht und erlischt in diesem Jahre:

Nr. 39843 vom 16. 9. 1886. Elektrotechnische Fabrik „Cannstatt“: Selbstthätiger Ausschalter zum Laden von Accumulatoren mit Nebenschluss-Dynamomaschinen. Die Erfindung ist charakterisiert durch einen Elektromagneten oder ein Solenoid mit zwei Wicklungen, von denen die eine in den Magnet-, die andere in den Hauptstrom eingeschaltet ist. Beim Gange der Maschine stellt der angezogene Anker die Verbindung mit den Accumulatoren her.

Gelöscht sind bereits folgende Patente aus dem Jahre 1886:

Nr. 36401. Gardner, Sekundärbatterie-Elektroden.
„ 36880. Lathorp, Carter und Faber, Zinkelektrode.
Nr. 36886. Schönemann, Element.
„ 36945. Klaber, Reinigen der Elektroden.
„ 37739. Electriciteits Maatschappij System De Khotinsky, Batterie.
„ 37758. Gassner, Element.
„ 37777. Sappey, Batterie.
„ 37829. von Neumann, Element.
„ 37832. Eisenmann, Element.
Nr. 37933. Maquay (Tuckerman), positive Elektroden.
„ 38107. Bazin, Batterie.
„ 38126. Rotten, Erregermasse.
„ 38217. The Primary Battery Co. Ltd., Kontakt für negative Elektroden.
„ 38220. Aron, Element.
„ 38306. Electriciteits Maatschappij System De Khotinsky, Batterie.
„ 38316. Rammelsberg (Wehr), Tropfbatterie.
„ 38439. Maquay (Tuckerman), Primärbatterie.
„ 38612. Höpfner, Batterie.
„ 38657. The Primary Battery Co., Element.
„ 38853. Seifert, Elektrodenbefestigung.
„ 38908. Bailly, Bleigerüst.
„ 39136. Reckenzaun, Elektrodenplatten.
„ 39313 und 42609. Lugo, Element.
„ 39315. Behrend, Element.
„ 39318. Farbaky und Schenek, positive Elektrodenplatten.
„ 39391. The Primary Battery Co., Polplatte.
„ 39431. Wunderlich, Säulenbatterie.
„ 40039. Sass & Friederich, Accumulatorplatten.
„ 40118. Schäfer & Montanus, Element.
„ 40628. Häfner und Langhans, Accumulator.
„ 40629. Barbier und Leclanché, depolarisierende Masse.
„ 41561. O'Keenan, Primärbatterie.

Berlin. Bei der Feuerwehr ist am 19. Dezember ein elektrischer Mannschaftswagen für neun Mann und einen Führer in Betrieb gestellt. Er ist von der Motorfahrzeugfabrik in Marienfelde gebaut und kann 18 km Std. Geschwindigkeit entwickeln, während diese bei Pferdebetrieb 15—16 km beträgt.

London. Der County Council beschloss, in der Stadt elektrischen Wagen-Betrieb einzurichten.

— Die elektrische Einrichtung der South-Eastern and Chasham Railway Co.'s Lokomotivschuppen in Slades Green, die The Electrician 1900, Bd. 46, S. 305 beschreibt, weist zwei Gruppen von 138 Tudor-Zellen auf (wo-

von 50 zum Regulieren dienen) mit 324 A.-St. Kapacität bei dreistündiger Entladung und mit 200 A. Strom $^1/_2$ Stde. lang. Die Zellen haben 13 Platten.

Philadelphia. Am 28. Nov. 1900 starb J. B. Faulkner jr., der Schatzmeister der Electric Storage Battery Co.

Wien. Der österreichische Automobilklub beabsichtigt, hier vom 23. Mai bis 6. Juni eine Automobil-Ausstellung zu veranstalten.

Geschäftliche und Handelsnachrichten.

Berlin. Watt-Accumulatorenwerke A.-G. Nachdem mit dem Jahre 1898/99 die zeitraubende und kostspielige Periode der Versuche bei der Gesellschaft zum Abschluss gekommen war, hat sich der Umsatz von 108043 M. auf 497670 M. gehoben. In Bezug auf die Verwendung des Accumulators für Strassenbahnen berichtet die Verwaltung, dass der Betrieb bei der Berlin-Charlottenburger Strassenbahn ein durchaus zufriedenstellender blieb und nach weiteren Nachbestellungen heute 75 Wagen mit den gesellschaftlichen Accumulatoren auf den Linien der genannten Gesellschaft laufen. Auch der Versuchsbetrieb mit einem Vollbahnwagen der Württembergischen Staatsbahn hat sich weiter gut bewährt. Bei den mit verschiedenen Systemen bei Omnibussen angestellten Versuchen ist auch der Trockenaccumulator der Gesellschaft in Benutzung genommen. Da dieser die von der Gesellschaft garantierten Leistungen voll erfüllt hat, besteht begründete Hoffnung, dass die wegen Lieferung einer grösseren Anzahl von Accumulatoren geführten Verhandlungen zum Abschluss führen werden. Der Trockenaccumulator hat sich auch im Schifffahrtsverkehr nicht nur für Boote zum Schleppdienst, sondern auch in solchen für Passagierbeförderung als ganz besonders geeignet erwiesen. Die Gesellschaft hat bisher zwölf Fahrzeuge mit elektrischer Betriebskraft ausgerüstet, von denen einige nach verschiedenen Seehäfen geliefert wurden, während andere zur Passagierbeförderung auf der Havel Verwendung finden. Speziell verweist der Bericht auf die Erfolge, die mit dem elektrischen Betriebe von Havelkähnen für Gütertransport erreicht sind. Nachdem die Gesellschaft selbst ein solches Fahrzeug über ein halbes Jahr im Verkehr hatte, ist auch der Transportkahn einer industriellen Gesellschaft in der Nachbarschaft mit Accumulatoren von der Gesellschaft ausgerüstet worden. Dieses Fahrzeug verkehrt zwischen Liebenwalde—Berlin, Stettin—Cüstrin und Oderberg und hat mit einmaliger Füllung eine Fahrtdauer von 50 Stunden. Wenn sich hiernach auf den verschiedenen Gebieten gute Aussichten eröffnen, so dürfte sich bei der dauernden Zunahme des Absatzes auch ein angemessener Gewinn um so sicherer ergeben, als durch die vorteilhafte Lage der Werke mit ihrer bedeutenden Wasserkraft eine ganz wesentliche Ersparnis an Betriebskosten ermöglicht wird. Die Schadensersatzansprüche der Berlin-Charlottenburger Strassenbahn-Gesellschaft haben durch den in der Bilanz nachgewiesenen Verlust von 160,000 M. ihre Erledigung gefunden. Die Gesellschaft hat den Instandhaltungsvertrag gekündigt und hofft durch die eingeleiteten Verhandlungen zu einem neuen, ihren Interessen mehr entsprechenden Vertragsverhältnis zu gelangen. Für die später gelieferten Accumulatoren hat die Gesellschaft gleichfalls die Unterhaltungspflicht übernommen, jedoch ist dies unter Bedingungen geschehen, die keinen Schaden bringen. Der Ausbau der Fabrikanlagen darf als abgeschlossen bezeichnet werden. Die Zugänge auf dem Gebäude-, Maschinen- und Fabrikeinrichtungs-Konto sind im wesentlichen durch die Aufnahme des Bootsbaues entstanden, da auf dem zu diesem Zwecke angepachteten Grundstück ein Bootsschuppen wie auch eine Wasserleitung und Lichtanlage errichtet werden mussten. Auf dem neu errichteten Fahrzeug-Konto von 268,16 M. erscheinen zwei Schleppboote und der Havelkahn, die bisher für den Transport eigener und fremder Güter nach Berlin und Mecklenburg (Ziegeleien) Verwendung gefunden haben. Die Bestände betragen auf Fabrikations-Konto 542852 M. Den Debitoren von 103662 M. stehen 1107147 M. an Kreditoren gegenüber. Die Abschreibungen belaufen sich auf 90280 M., worunter sich das Patente-Konto mit einem Betrage von 50000 M. befindet. Es figuriert in der Bilanz nunmehr noch mit 400000 M. Der Gesellschaft ist vor kurzem auch für ihr wesentlich verbessertes Verfahren bei der Herstellung des Trockenaccumulators der Patentschutz erteilt worden. Hierdurch glaubt die Verwaltung einen weiteren Vorsprung vor der Konkurrenz erlangt zu haben. Incl. der erwähnten 160000 M. Entschädigung beträgt der Betriebsverlust pro 1899/1900 308548 M. Damit steigt die Unterbilanz auf 540910 M. Um der Gesellschaft die für ihre Weiterentwickelung notwendigen Betriebsmittel zuzuführen und den bisherigen Betriebsverlust zu decken, erachtet es die Verwaltung nunmehr für geboten, in einer demnächst einzuberufenden ausserordentlichen Generalversammlung die Reduktion des Aktienkapitals und Leistung eines Zuschusses zu beantragen.

— In der Generalversammlung von 20. Dezember der internationalen Elektricitätswerke und Accumulatorenfabrik Aktiengesellschaft wurde die Bilanz genehmigt und der Verwaltung einstimmig Decharge erteilt. Die ausscheidenden Aufsichtsratsmitglieder Herren Direktor Schäfer und Direktor Heinemann wurden wieder- und die Herren Bankier Quellmalz, Rechtsanwalt Danziger und Kaufmann Chaim neu gewählt. Der Antrag wegen Beschaffung von Mitteln zur Fortführung des Unternehmens wurde von der Tagesordnung abgesetzt und der Antrag eines Aktionärs auf Zusammenlegung der Aktien und Zuzahlung zurückgezogen. Über diese Gegenstände soll in einer später einzuberufenden Generalversammlung Beschluss gefasst werden.

Bielefeld. Konkurs ist eröffnet über das Vermögen des Elektrotechnikers Max Knebel. Anmeldefrist bis 30. Jan.

Buffalo. Hier soll eine neue Gesellschaft zur Fabrikation der Accumulatoren von P. B. Warwick gebildet werden.

Dresden. Aus einem an Graf's Finanz-Chronik gerichteten Schreiben der Deutschen Strassenbahngesellschaft geht hervor, dass diese seit dem Jahre 1898 keinen Anlass zur Klage über ihre Accumulatorenwagen hat, deren Einrichtung von den Sächsischen Accumulatorenwerken A.-G. geliefert ist.

Frankfurt a. M. Am 13. Dezember 1900 ist die Firma Behrend-Accumulatorenwerke, Gesellschaft mit beschränkter Haftung in das Handelsregister eingetragen worden. Der Gesellschaftsvertrag ist am 6. Dezember 1900 festgestellt. Gegenstand des Unternehmens ist die Übernahme und Fortführung des unter der Firma „Süddeutsche Behrend-Accumulatorenfabrik O. Behrend" zu Frankfurt a. M. be-

Digitized by Google

stehenden Unternehmens mit Wirkung vom 1. Oktober 1900 ab, sowie Fabrikation und Vertrieb von Accumulatoren und elektrischen Einrichtungen jeder Art. Das Stammkapital der Gesellschaft beträgt 250000 M. Der Gesellschafter Inspektor Oskar Behrend hat das von ihm unter der Firma „Süddeutsche Behrend-Accumulatorenfabrik O. Behrend" zu Frankfurt a. M. betriebene Handelsgeschäft mit allen Aktiven, zu welchen insbesondere auch die Deutschen Reichs-Patente Nr. 103044 und 111405 und die Musterschutzzeichen Nr. 109380, 140350 und 142152 gehören, sowie mit allen Passiven eingebracht. Die Aktiva sind nach der Bilanz vom 1. Oktober 1900 wie folgt bewertet:

1.	Kassen-Konto	171,98 M.
2.	Waren-Konto	16429,78 „
3.	Maschinen-Konto	1540,14 „
4.	Mobilien-Konto	1021,80 „
5.	Werkzeug-Konto	721,15 „
6.	Kohlen-Konto	256,— „
7.	Elektrische Anlage-Konto	3560,05 „
8.	Fabrikanlage-Konto	1362,45 „
9.	Kautions-Konto	1002,75 „
10.	Konto-Korrent-Konto (Debitoren)	20185,20 „
11.	Patent-Konto	56051,42 „
		102302,72 M.

Die Passiva bestehen in einer Schuld an den Bankier Alexander Schwarzschild in Firma Meier Schwarzschild in Höhe von 80467 M. 45 Pf. und in Schulden an andere Gläubiger im Betrage von 16835 M. 27 Pf. Für dieses Einbringen sind dem Gesellschafter Oskar Behrend 5000 M. gewährt worden, die auf die von ihm übernommene Stammeinlage angerechnet sind. Der Gesellschafter Bankier Alexander Schwarzschild hat in die Gesellschaft seine obenbezeichnete Forderung von 80467 M. 45 Pf. eingebracht. Der Nennbetrag dieser Forderung ist ihm auf die übernommene Stammeinlage angerechnet worden. Jeder Geschäftsführer ist für sich allein zur selbständigen Vertretung der Gesellschaft berechtigt. Zu Geschäftsführern sind bestellt der Beleuchtungs-Inspektor Oskar Behrend und der Direktor Carl Grube, beide zu Frankfurt a. M. wohnhaft.

Frankfurt a. M. Der Reingewinn der Deutschen Gesellschaft für elektrische Unternehmungen beträgt 1151139 M. Es wird eine Dividende von $6\frac{1}{2}$% vorgeschlagen.

Konstanz. In das Handelsregister eingetragen: Julius Einhart, Elektrotechnisches Institut.

London. Archibald J. Wright von den Islington Electrical Works, 318, Upper Street, London, N. versendet eine neue Liste, die u. a. Angaben über Taschenaccumulatoren in transparenten Behältern enthält.

— Neue englische Firmen: South Lancashire Electric Traction and Power Co. Ltd., Kapital 850000 £. — Northern Counties Traction Co. Ltd., Kapital 5000 £ — Welsh Electric Traction Co., Kapital 25000 £. — British and Foreign Electric Vehicle Co., Kapital 150000 £.

New York. Neue amerikanische Firmen: The Indiana & Ohio Traction Co., Fort Wayne, Ind., Kapital 750000 $. — The Hudson Motor Vehicle Co., Saratoga, N.Y., Kapital 100000 $. — The Electric Safety Traction Co., Boston, Mass., Kapital 5 Mill. $. — Jenkins Automobile Co., Dover, Del., Kapital 100000 $. — Union Automobile Transportation Co., Dover, Del., Kapital 500000 $. — The Bliss Electric Car Lighting Co., Newark, N. J., Kapital 250000 $.

Paris. Nach „Auto-Vélo" führte Frankreich während der ersten neun Monate an vollständigen Automobilen, mit Ausnahme von Motorrädern, aus: 1898 für 865000 Frs., 1899 für 2493000 Frs., 1900 für 6240000 Frs.

Petersburg. Die Aktiengesellschaft „Elektrische Kraft" erzielte im ersten Betriebsjahr einen Reingewinn von 133678 Rbl.

Philadelphia. Der Rohgewinn der Electric Storage Battery Co. beträgt etwa 5 Mill. $ gegen $3\frac{1}{2}$ Mill. im Vorjahre. Für die Baltimore & Ohio Railway wird eine 320zellige Batterie mit je 39 Platten geliefert, die 1200 e bei kurzer Entladung giebt. Jede Zelle wiegt etwa 830 kg.

Pr. Holland. Hier hat sich die Firma: Elektricitätswerk Pr. Holland G. m. b. H. mit 70000 M. Kapital gebildet.

Riesa. In das Handelsregister eingetragen: Elektricitätswerk Riesa, Zweigniederlassung der Elektricitäts-Werke-Betriebs-A.-G. in Dresden. Grundkapital 2 Mill. M.

Wiesbaden. Erloschen die Firma Wiesbadener Elektricitäts-Gesellschaft Georg Tilsen.

Wittenberg. In das Handelsregister eingetragen: Oxylin-Werke, A.-G., Piesteritz. Kapital 1 Mill. M. Die Gesellschaft bezweckt die Herstellung und Verarbeitung von Oxylin, Gummi, Guttapercha, Balata und deren Ersatzmittel.

Patent-Listen.

Deutschland.

Anmeldungen.

Kl. 21b. St. 5912. Verfahren zur Herstellung von sehr porösen und steinharten Sammlerplatten. Dr. Zdzislaw Stanecki, Lemberg, Galizien; Vertr.: C. von Ossowski, Berlin, Potsdamerstr. 3. — 1. 4. 99.

„ 49i. M. 17556. Verfahren zur Herstellung von gerippten Accumulatorenplatten; Zus. z. Pat. 94654. Accumulatorenwerke Oberspree, Aktiengesellschaft, Oberschöneweide b. Berlin. — 19. 4. 00.

Erteilungen.

Kl. 35b. 117390. Vorrichtung zum Befördern von Sammlerbatterien in Ladestationen. G. H. Condict, New York, 1684 Broadway; Vertr.: C. Röstel u. R. H. Korn, Berlin, Neue Wilhelmstr. 1. — 15. 2. 99.

„ 21b. 117749. Sammlerelektrode. E. Topp, Berlin, Kleiststr. 8. — 3. 2. 99.

Gebrauchsmuster-Eintragungen.

Kl. 21b. 144059. Isolationsplatte zum Isolieren von Elektroden, die gleichzeitig zum Reinigen der Accumulatoren dient. Carl Böttcher, Witten a. Ruhr. — 1. 10. 00. — B. 15626.

Digitized by Google

Kl. 21b. 144305. Elektrodenplatte mit Durchbrechungen in den wagerechten Rahmenleisten und äusseren Falzen zum Halten von Schutzwänden. Oscar Helmes, Köln a. Rh., Christophstr. 10. — 10. 11. 00. — H. 14839.

„ 21b. 144872. Durch Wenden in und ausser Betrieb zu setzendes Tauchelement, dessen Behälter zwei Standflächen hat. Ernst Vogelgesang u. Gustav Richter, Radeberg i. S. — 14. 7. 00. — V. 2348.

„ 21c. 144978. Zum Laden von Sammlerbatterien dienende Schaltordnung, deren Kontaktpunkte mit einer oder mehreren Zellen verbunden sind. Johann Schmidt, München, Hans Sachsstr. 8. — 6. 9. 00. — Sch. 11419.

Dänemark.

Mitgeteilt von Alfred J. Bryn, Ingenieur und Patentanwalt, Christiania.

Erteilung.

3569. Verfahren zur Herstellung einer sehr porösen Füllmasse für Accumulatorplatten. H. M. F. Reitz, Dewitz-Döbitz, und C. F. P. Stendebach, Leipzig. — 26. 11. 00.

Frankreich.

Zusammengestellt von l'Office Picard, 97 rue Saint-Lazare, Paris 9, und l'Office H. Josse, 17 Boulevard de la Madeleine, Paris.

302937. Vervollkommnungen an elektrischen Accumulatoren. Lugard. — 10. 8. 00.

303042. Vervollkommnungen in der Fabrikation der Sekundärelemente. Hathaway. — 14. 8. 00.

303113. Elektrischer Accumulator mit neutralem Zinksulfat. Fabry. — 20. 8. 00.

303209. Zerlegbares galvanisches Element. Société anonyme le Carbone. — 23. 8. 00.

303235. Herstellungsart der Accumulatorelektroden. Heilmann. — 24. 8. 00.

303395. Vervollkommnungen an primären galvanischen Elementen für Traktion. Maquay, Chambers und Vanderpump. — 31. 8. 00.

303456. Neuer elektrischer Accumulator. Carriere. — 31. 8. 00.

303493. Vervollkommnungen an sekundären galvanischen Elementen oder Accumulatoren. Lucas und News. — 4. 9. 00.

303532. Neue Art elektrischer Accumulator. Compagnie française de l'Amiante du Cap. — 6. 9. 00.

Grossbritannien.

Anmeldungen.

21852. Verbesserungen bei der elektrischen Traktion. Edward Henry Tyler und Arnold Greaves Hansard, London. — 3. 12. 00.

21886. Verbesserungen an elektrischen Sammlern oder Accumulatoren. Louis Ernest Lacroix jun., London. — 3. 12. 00.

22019. Verbesserungen an Sammlern. Achille Meygret, London. — 4. 12. 00.

22022. Verbesserungen an Sekundär- oder Sammlerelementen oder Accumulatoren. Alfred Julius Boult, London (Erf. Louis Sauvan, Frankreich). — 4. 12. 00.

22233. Verbesserungen an elektrischen Eisen-, Strassenbahnen u. ä. Coleman Kandó, London. — 6. 12. 00.

22411. Verbesserungen an elektrischen Strassenbahnen. William Brooks Sayers, London. — 8. 12. 00.

22605. Verbesserungen an Plattenhaltern für elektrische Accumulatoren. Theodor Müller, London. — 11. 12. 00.

22606. Verfahren zum chemischen Verdichten der wirksamen Masse von elektrischen Accumulatoren. Theodor Müller, London. — 11. 12. 00.

22607. Verbesserungen an elektrischen Accumulatorzellen. Theodor Müller, London. — 11. 12. 00.

Angenommene vollständige Beschreibungen.

1899:

24175. Elektrisch betriebene Motorwagen. Dickinson.

24451. Sammler. Lake (Erf. Bruno).

1900:

8471. Elektrische Accumulatoren. Renaud. (Priorität vom 6. Dez. 1899.)

Italien.

130. 132. Accumulator. Cheval und Lindeman, Brüssel. — 4. 8. 00.

130. 173. Verfahren zum Formieren von Accumulatorenplatten. Berliner Accumulatoren- u. Elektricitäts-Ges. m. b. H., Berlin. — 12. 8. 00.

130. 199. Vervollkommnungen an Accumulatoren. Bengough, Toronto, Can. — 11. 8. 00. (Verlängerung auf ein Jahr.)

131. 34. Art der Fabrikation von Accumulatorelektroden. Heilmann, Paris. — 27. 8. 00.

Österreich.

Zusammengestellt von Ingenieur Victor Monath, Patentanwalt, Wien I, Jasomirgottstr. 4.

Auslegungen.

Kl. 21. Sektionsschalter für Accumulatoren. Arthur Löwit, Wien. — 16. 10. 99.

Schweden.

Mitgeteilt von Alfred J. Bryn, Ingenieur und Patentanwalt, Christiania.

Anmeldung.

558. Anordnungen bei Elektroden für Accumulatoren. Paul Ribbe, Charlottenburg. — 5. 4. 00.

Ungarn.

Zusammengestellt von Dr. Béla v. Bittó.

Anmeldung.

Neuerungen an elektrischen Accumulatoren. Michael Prosznitz und Dr. Julius Diamant, Györ (Ungarn). — 4. 7. 00.

Vereinigte Staaten von Amerika.

662277. Scheider für Sekundärelementenplatten. Henry Leitner, London (übertragen auf die Electrical Undertakings Ltd.). — 28. 5. 00. (Ser.-Nr. 18283.)

663289. Trockenelement. Ernest Meyer, Paris. — 10. 11. 99. (Ser.-Nr. 736473.)

Verantwortlicher Redakteur: Dr. Franz Peters in Westend-Berlin. — Verlag von Wilhelm Knapp in Halle a. S.
Druck der Buchdruckerei des Waisenhauses in Halle a. S.

Digitized by Google

Centralblatt

für

Accumulatoren- und Elementenkunde.

Organ für Wissenschaft und Technik,

mit besonderer Berücksichtigung des Accumobilismus.

Unter Mitwirkung hervorragender Fachgenossen

herausgegeben von

Dr. Franz Peters, Westend-Berlin.

Verlag von **Wilhelm Knapp** in Halle (Saale).

II. Jahrgang. 15. Januar 1901. **Nr. 2.**

Das „Centralblatt für Accumulatoren- und Elementenkunde“ erscheint monatlich zweimal und kostet vierteljährlich Mk. 3,— für Deutschland und Österreich-Ungarn, Mk. 3,50 für das Ausland. Bestellungen nehmen jede Buchhandlung, die Post (Post-Ztgs.-Kat. 1. Nachtrag Nr. [illegible]), sowie die Verlagsbuchhandlung von Wilhelm Knapp in Halle (Saale) entgegen. Inserate werden die dreigespaltene Zeile mit [illegible] Pfg. berechnet. Bei Wiederholungen tritt Ermässigung ein.

Beiträge werden an Herrn Dr. Franz Peters, Westend-Berlin, Platanen-Allee [illegible] erbeten und gut honoriert. Von Originalarbeiten werden, wenn andere Wünsche **auf den Manuskripten** oder **Korrekturbogen** nicht geäussert werden, den Herren Autoren 25 Sonderabdrücke zugestellt.

Inhalt des zweiten Heftes.

	Seite
Elastische Materialien in Sammlern. Von Franz Peters	21
Über Normalelemente II. (Schluss.) Von Prof. Dr. W. Jäger	23
Rundschau über Wissenschaft und Technik der galvanischen Elemente und Accumulatoren	25
Accumobilismus	27
Berichte über Vorträge	28
Berichte über Ausstellungen	29
Neue Bücher	30
Verschiedene Mitteilungen	30
Geschäftliche und Handelsnachrichten	31
Patent-Listen	31

Watt, Akkumulatoren-Werke, Aktien-Gesellschaft, Zehdenick a. d. Havel.

400 PS. Wasserkräfte.

Akkumulatoren nach D. R.-Patenten

250 Arbeiter und Beamte.

stationär für Kraft- u. Beleuchtungs-Anlagen u. Centralen.

Pufferbatterien für elektr. Bahnen.

Weitgehende Garantie. Lange Lebensdauer.

transportable mit Trockenfüllung für alle Zwecke:

Strassenbahnen, Automobilen, Locomotiven, Boote etc.

Gute Referenzen.

Schnellboot Mathilde 11,0 m lang, 1,8 m breit, 0,8 m Tiefgang, 8–9 km 3½ Std., 11–12 km 16 Std., 18 km 3 Std.

Einrichtung vollständiger electrischer Beleuchtungs- u. Kraftübertragungsanlagen.

Bewährteste Fabrikate! Mässige Preise! Günstige Zahlungsbedingungen!

Installateuren und Wiederverkäufern werden besondere Erleichterungen gewährt.

W. HOLZAPFEL & HILGERS

Berlin SO. Köpenickerstrasse 33a.

Maschinenfabrik.

Spezialität:

Giessmaschinen und Formen f. Accumulatoren-Fabriken.

Formen für Isolirmaterial.

(40)

Referenzen von ersten Firmen der Accumulatoren-Branche.

Bleigiesserei.

Spezialität:

Leere Bleigitter.

Rahmen für Masseplatten.

Oberflächenplatten für Planté-Formation.

Alle Bleifournituren für Accumulatoren.

Die neue Preisliste auf Verlangen gratis und franco.

Max Kaehler & Martini

Fabrik chemischer und elektrochemischer Apparate.

BERLIN W.,

Wilhelmstrasse 50.

Neue elektrochemische Preisliste auf Wunsch frei.

Einrichtung elektro- und physikochemischer Laboratorien für Wissenschaft und Industrie.

Sämtliche Materialien zur Herstellung von Probe-Elementen und Accumulatoren.

Normal-Elemente.

Apparate und Instrumente zur Prüfung von Elementen und Accumulatoren. (49)

Alle elektrochemische Bedarfsartikel.

Wasser-Destillir-Apparate

(19)

für Dampf-, Gas- oder Kohlefeuerung in bewährten Ausführungen bis zu 10000 Ltr. Tagesleistung.

E. A. Lentz, Berlin,

Gr. Hamburgerstr. 2.

Cupron-Element

f. Betrieb kl. Glühlampen, Elektromotoren u. elektrochem. Arbeiten.

Umbreit & Matthes

Leipzig-Plagwitz VII.

Centralblatt für Accumulatoren- und Elementenkunde.

Organ für Wissenschaft und Technik,
mit besonderer Berücksichtigung des Accumobilismus.

II. Jahrgang. 15. Januar 1901. Nr. 2.

ELASTISCHE MATERIALIEN IN SAMMLERN.

Von *Franz Peters.*

Schon frühzeitig sind zum Festhalten der wirksamen Sammlermasse, namentlich der positiven, Zwischenwände aus Ebonit, Gummi und ähnlichen federnden Substanzen vorgeschlagen worden, so z. B. von Payen[1]) und von Faure und King.[2]) Sie sind bis zu einem gewissen Grade sicher gute Hilfsmittel, Kurzschlüsse im Accumulator, die durch Abfallen aktiver Substanz von den Elektroden entstehen könnten, zu verhüten. Dagegen vermögen sie nicht die Masse dauernd in gutem Kontakt mit den Trägern zu halten. Sie werden in der Ladeperiode dem Druck, den die sich ausdehnende positive Substanz auf sie ausübt, nachgeben, können aber, wenn das Volumen jener bei der Entladung wieder schwindet, diesem Zurückgehen nicht folgen, werden vielmehr aufgebeult bleiben, da ihre Elasticität bei weitem nicht hinreichend ist. Ähnlich werden sich die Celluloidplatten verhalten, aus denen Ribbe[3]) Behälter für die wirksame Masse herstellt.

Um vieles besser kommt die Elasticität zur Wirkung bei der von Ch. St. W. Brown[4]) vorgeschlagenen Anordnung. Er häuft um einen besonders gestalteten metallischen Leiter positive Masse an und hält sie durch eine Hülle aus durchlöchertem nichtleitenden Stoffe zusammen. Diese positive Polelektrode wird ringförmig umschlossen von der negativen, die aus einem durchlöcherten Leiter, ihn umgebendem aktiven Material und einer der positiven ähnlichen Hülle besteht. Zwischen diesen beiden Elektrodenbehältern ist ein schraubenförmiger Streifen aus nichtleitendem Materiale, z. B. Vulcanit, angebracht. Dieser Streifen soll, ebenso wie eine Spirale zwischen dem Celluloidgefäss der negativen Polelektrode und den Wandungen des äusseren Behälters, nach der Meinung des Erfinders 1. die konzentrische Anordnung der Elektroden unter Wahrung des gehörigen Zwischenraumes aufrecht erhalten, namentlich bei grossen Erschütterungen; 2. die eine Elektrode durch die andere stützen und 3. bei einem Aufreissen und Zerstückeln der Celluloidumhüllung die Bruchstücke zusammenhalten, so dass die wirksame Masse nicht austreten und keinen Kurzschluss erzeugen kann.

Der unter 1. und 2. genannte Zweck wird nun augenscheinlich durch die Konstruktion erreicht, dagegen ebenso sicher der unter 3. erwähnte nicht. Wenn die positive Masse sich so stark ausdehnt, oder andere Umstände mit dahin wirken, dass der Celluloidbehälter berstet, so müsste schon ein feinmaschiges Netz um ihn gelegt sein, wenn man das Abfallen von Stücken der Wandungen und das Nachrieseln von wirksamer Masse einigermaassen sicher verhüten wollte. Es ist nicht einzusehen, weshalb die Bruchstücke gerade so gross werden sollten, dass sie von zwei übereinander liegenden Gängen des Schraubenstreifens erfasst werden könnten. Und selbst wenn dieses stattfände, werden die Spalte, die beim Bersten entstehen, immer noch gross genug sein, dass aktive Substanz durch sie hindurch austreten kann, zumal da sie noch unter dem Ausdehnungsdrucke steht. Kurzschluss wird also in keinem Falle vermieden. Die Spiralen werden lediglich als Puffer dienen, um bei grossen Erschütterungen ein Aneinandergeraten der ungleichpoligen Cylinder zu verhüten.

Eine wesentlich andere Rolle spielt der spiralig gewundene Ebonitstreifen bei einer von J. Vaughan-Sherrin[1]) angegebenen Elektrodenkonstruktion. Er liegt nicht ausserhalb der Elektrode, sondern bildet ihren wesentlichsten Bestandteil. Einerseits giebt er zusammen mit einer darunter liegenden, in entgegengesetzter Richtung gewundenen Bleispirale den Träger für die wirksame Masse, in die er eingebettet ist, ab (ein isolierender Kern kann vorhanden sein, ist aber nicht unbedingt nötig), andererseits folgt er den Ausdehnungen und Zusammenziehungen der aktiven Substanz in solcher Vollständigkeit, dass

[1]) Amer. P. 540185.
[2]) D. P. 87040.
[3]) D. P. 89515.
[4]) Engl. P. 22973/1894.

[1]) Engl. P. 16516/1896; D. P. 96663.

diese stets fest gegen den Stromableiter gepresst wird und die Kontinuität der molekularen Berührungspunkte selbst unter den ungünstigsten Bedingungen nicht gestört wird.

Einen Probeaccumulator dieser Konstruktion habe ich vor längerer Zeit zu untersuchen Gelegenheit gehabt. Er bestand aus vier positiven und fünf negativen Elektroden. Die positiven waren aus je sechs Zylindern obiger Konstruktion von 20 cm Länge und 1,1 cm Durchmesser zusammengesetzt. Die negativen Polelektroden waren 20 × 7 cm grosse gewöhnliche gepastete Gitterplatten mit einer Umhüllung aus durchlöchertem Celluloid. Das Gewicht der ganzen Zelle, die 28 × 12,5 × 8,5 cm gross war, betrug 5,5 kg, das aller Elektroden, einschliesslich der Stege und Ableitungsdrähte, feucht 3,9 kg, das einer positiven Polelektrode aus sechs Spiral-Elementen einschliesslich des Steges 510 g; das einer negativen Polplatte, einschliesslich Bleifahne und Celluloidhülle, 200 g.

Der Accumulator wurde erst bis zum starken Kochen aufgeladen. Nach 20stündigem Stehen wurde unter Messungen vorgenommen:

1) eine Entladung mit 9 A.; 17 Stdn. nach deren Beendigung erfolgte

2) eine Ladung mit 10 A.; 19 Stdn. nach deren Schluss

3) eine Entladung mit 6 A.; 15 Stdn. nach ihrer Beendigung

4) eine Ladung mit 10 A.; 17 Stdn. nach ihrer Vollendung

5) eine Entladung mit 0,01 O. äusserem Widerstande. Ihr folgte unmittelbar

6) eine Ladung mit 16 A. Darauf wurde die Zelle, ohne zu messen, mit 4 A. entladen, mit 10 A. geladen, wieder mit 3 A. entladen und mit 10 A. geladen. 4 Stunden später folgte unter Messung

7) eine Entladung mit 9 A.

Die bei den Entladungen erhaltenen Kapacitäten betrugen:

	Entladung mit 9 A. nach 1)	Entladung mit 6 A. nach 3)
Gesamtkapacität	49,5 A.-St.	51,0 A.-St.
Kapacität auf 1 kg Zellengewicht	9,0 „	9,1 „
Kapacität auf 1 kg Plattengewicht	12,7 „	13,1 „

Bei Stromschluss durch 0,01 O. wurden bis zum Abfalle der Spannung auf 1,655 Volt 34 A.-St. erhalten. Nach Aufhebung des Kurzschlusses, der kein Werfen der Elektroden und kein Abfallen von wirksamer Masse bewirkte, sowie nach zwei- bis dreimaligem Laden und zweimaligem Entladen, wie unter 6) erwähnt, gab der Sammler bei der Entladung nach 7) wieder 45 A.-St., also die ursprüngliche Kapacität.

Zum Vollladen des bis 1,8 Volt entladenen Sammlers mit 10 A. Stromstärke wurden bis zum Konstantwerden der Spannung bei 2,65 Volt gebraucht 51,7 A.-St., mit 16 A. Stromstärke 61,3 A.-St., so dass sich ergiebt:

		Güteverhältnis:
Ladung 10 A.:	Endladung 9 A.	95,7 % A.-St.
„ 10 „	„ 6 „	98,7 % „
„ 16 „	„ 9 „	80,8 % „
„ 16 „	„ 6 „	83,2 % „

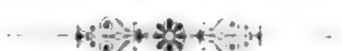
Bei den letzten Zahlen muss beachtet werden, dass die Ladung mit 16 A. nach Kurzschluss vorgenommen wurde, also sicher etwas mehr Ampere-Stunden als unter normalen Verhältnissen erfordert hatte.

Bei der Ladung mit 10 A. betrug die mittlere Spannung 2,38 Volt, so dass die Ladungsenergie gleich 123,05 Watt-Stunden ist. Die mittlere Spannung bei der Entladung mit 9 A. war 1,97, die bei der Entladung mit 6 A. 2,0 Volt, woraus sich die Entladungsenergien zu 97,515 und 102,00 Watt-Stunden ergeben. Es beträgt also

		der Nutzeffekt
Ladung 10 A.:	Entladung 9 A.	79,3 % Watt-St.
„ 10 „	„ 6 „	82,9 % „

Sind diese Zahlen schon an und für sich ziemlich günstig, so wird man praktisch doch auf noch bessere Ergebnisse rechnen können. Denn während bei meinen Versuchen aus bestimmten Gründen die Spannung bis auf 2,65 Volt getrieben werden musste, nahm sie in der letzten halben Stunde doch nur um 0,02 Volt zu, so dass richtiger die Ladung schon eine halbe Stunde früher bei 2,63 Volt Endspannung hätte abgebrochen werden müssen. Dann wäre statt 79,3 ein Nutzeffekt von 93 Watt-Stunden erzielt worden.

Der Sammler wird von der Firma „The Accumulator Syndicate Limited“ in London hergestellt.



Digitized by Google

ÜBER NORMALELEMENTE. II.

Von Prof. Dr. *W. Jaeger*.

(Schluss von Seite 4.)

3. Bei Gelegenheit der in 2. betrachteten schönen Arbeiten fand Herr E. Cohen[1]) auch eine auffallende Unregelmässigkeit im Verhalten von Cadmiumamalgam bei tieferen Temperaturen, welche die bei manchen Cadmium-Elementen auftretenden Abweichungen in der Nähe von 0° nunmehr in ein anderes Licht rücken (vgl. hierzu Jahrg. 1 S. 001). Es handelt sich, wie hier gleich bemerkt sei, dabei stets um Elemente, welche ein Amalgam mit 14,3 % Cadmium (1 Teil Cd auf 6 Teile Hg) enthalten; für Elemente mit verdünnteren Amalgamen sind wahrscheinlich die folgenden Betrachtungen sowie die Folgerungen des Herrn Cohen gegenstandslos. Vor der Mitteilung des Herrn Cohen war man der Ansicht gewesen, die sich auch im vorigen Artikel ausgesprochen findet, dass die Unregelmässigkeiten bei Cadmium-Elementen in der Nähe von 0°, auf welche wohl zuerst die Physikal.-Techn. Reichsanstalt aufmerksam gemacht hatte[2]), herrühren von der Umwandlung des Cadmiumsulfats $CdSO_4 \cdot {}^8/_3 H_2O$, für welches die Herren Kohnstamm und Cohen (l. c.) bei 15° einen Umwandlungspunkt gefunden hatten. Man setzte also diese Erscheinungen beim Cadmium-Element in Parallele mit denjenigen beim Clark-Element, obgleich sich die Erscheinungen nur bei manchen Elementen zeigten und auch unterhalb des Umwandlungspunkts nicht wie beim Clark-Element zwei deutlich ausgesprochene Kurven der E. M. K. zu konstatieren waren.

Zwar teilte Herr Barnes[3]) vor kurzem Versuche mit, welche nach seiner Ansicht einen Beweis liefern für die Anschauung, dass die Unregelmässigkeiten durch eine Umwandlung des Cadmiumsulfats bewirkt werden, und dass der Umwandlungspunkt entsprechend den Bestimmungen von Kohnstamm und Cohen bei 15° liegt. Indessen erhält er unterhalb 15° mehrere Kurven — für jedes Element eine besondere Kurve — die ziemlich erheblich von einander abweichen, während er nur zwei Kurven — eine für den stabilen, die andere für den metastabilen Zustand — hätte finden dürfen. Auch ist der Knick, welcher in der Löslichkeitskurve des Cadmiumsulfats gefunden wurde, so unbedeutend, dass er nicht gut zur Erklärung der sehr erheblichen Abweichungen der Elemente in der Nähe von 0° herangezogen werden kann. Durch die Beobachtung von Herrn Cohen an 14,3 %igem Cadmiumamalgam ist es nun — auch nach seiner Ansicht — erwiesen, dass diese Abweichungen der Elemente gar nichts mit der Umwandlung des Cadmiumsulfats zu thun haben, sondern durch die Erscheinungen beim Cadmiumamalgam bedingt sind. Herr Cohen hatte drei der früher erwähnten Elemente

Reines Cadmium — Cadmiumsulfatlösung — 14,3 %iges Cadmiumamalgam

auf 0° abgekühlt und dabei gefunden, dass zwei derselben eine E. M. K. von ca. 0,0558 Volt zeigten und dauernd beibehielten, während die Spannung des dritten von dem Anfangswert 0,0552 Volt in etwa zwei Tagen, während es immer auf 0° war, auf 0,0500 Volt sank, also sich schliesslich von dem anderen Amalgam um ca. 4 Tausendstel Volt unterschied. Mit diesem abweichenden Amalgam zusammengesetzte Elemente müssen also einen höheren Wert zeigen als die anderen. Durch weitere Versuche fand nun Herr Cohen, dass die Umwandlungstemperatur des Amalgams bei 23° lag, und er wies die Umwandlung auch durch einen dilatometrischen Versuch nach.

Aus diesen Thatsachen zog er nun Schlüsse, die, wenn sie zutreffend wären, allerdings die Unbrauchbarkeit des Cadmiumelementes als Normalelement zur Folge gehabt hätten, wie es in dem oben citierten Titel seiner einen Mitteilung angedeutet und in der Arbeit selbst deutlich ausgesprochen ist.

Einen Teil seiner Schlüsse hat er indessen mittlerweile selbst zurückgezogen[1]), ein weiterer Teil ist

[1]) E. Cohen, Elektromotorische Kraft des Weston-Elements, Bemerkung zu einer Arbeit des Herrn W. Marek, Ann. d. Physik (4) **2**, 863; 1900. — Die Metastabilität des Weston-Cadmium-Elements und dessen Unbrauchbarkeit als Normal-Element. Zeitschr. f. phys. Chem. **34**, 621; 1900.

[2]) W. Jaeger und R. Wachsmuth, Das Cadmium-Normal-Element. Wied. Ann. **59**, 575; 1896.

[3]) H. T. Barnes, On the Weston Cell as a transition Cell and as a Standard of electromotive force, with a determination of the ratio to the Clark Cell. Journ. of phys. Chem. **4**, 339; 1900.

[1]) E. Cohen, Het Weston-kadmiumelement. Kgl. Akad. d. Wissensch. Amsterdam: Verslag van de Gewone Vergadering der Wis- en Naturk. Afdeel. van 27. Oct. 1900.

von anderer Seite angefochten worden.[1]) Herr Cohen geht von der Anschauung aus, dass auch für das Cadmiumamalgam unterhalb 23° zwei bestimmte Zustände, ein stabiler und ein metastabiler, bestehen, von denen sich der metastabile unter Umständen in den stabilen zurückverwandeln kann. Er sah nun anfänglich den Endzustand des oben erwähnten Elementes, welches sich verändert hatte, als den stabilen an und schloss daraus weiter, dass die Temperaturformel, welche Herr Wachsmuth und Verf. (l. c.) aufgestellt hatten, ebenfalls auf den metastabilen Zustand Bezug habe und deshalb nunmehr nur oberhalb 23° gültig sei. Daraus ergab sich für ihn die Unbrauchbarkeit der Elemente als Normalelemente, die er auch in dem Titel seiner Mitteilung zum Ausdruck gebracht hat. Man muss indes sagen, dass er dadurch eine unnötige Beunruhigung hervorgerufen hat, die noch verstärkt wurde durch seinen Vortrag über denselben Gegenstand auf der Aachener Naturforscherversammlung.

Wie Herr Cohen in der oben citierten Mitteilung an die Amsterdamer Akademie selbst darlegt, müssen seine Versuche z. T. anders gedeutet werden. Der von ihm für metastabil gehaltene Zustand ist vielmehr der stabile, auf den sich dann auch die erwähnte Temperaturformel bezieht. Die in der Nähe von 0° abweichenden Elemente müssten also metastabil sein und sich diesem stabilen Zustand allmählich nähern, falls man hier überhaupt von einem metastabilen Zustand reden darf. Aber auch die bei 0° stark abweichenden Cadmiumelemente sind, wie durch zahlreiche Beobachtungen in der Reichsanstalt nachgewiesen ist, schon bei 10° auf wenige Zehntausendstel dem Formelwert gleich, und bei Zimmertemperatur ist ihre Brauchbarkeit als Normalelemente auch für die strengsten Anforderungen ausser Frage gestellt. Hierzu kommt noch, dass Elemente mit etwas verdünnterem Amalgam (z. B. mit 13% Cd) diese Erscheinung nicht zu zeigen scheinen, und es ist auch schon früher darauf hingewiesen worden, dass man besser ein etwas verdünnteres Amalgam als 14,3% verwendet.[1]) Herr Cohen dehnt seine Behauptung auch auf die Elemente der „European Weston Electrical Instrument Co." aus, doch verwendet diese Firma 12,5%iges Amalgam (Jahrg. I, S. 91), welches wahrscheinlich bei 0° auch keine Unregelmässigkeiten zeigt. Von seinen Behauptungen bleibt also nur noch bestehen, dass die Cadmiumelemente mit 14,3%igem Amalgam unterhalb +10° nicht zu benutzen sind, was indessen bereits aus dem im vorigen Jahrgang S. 90 über diese Unregelmässigkeiten Gesagten hervorgeht. Die Brauchbarkeit der Cadmiumelemente als Normalelemente bleibt also nach wie vor bestehen. Herr Cohen will das Verhalten der Cadmiumamalgame weiter untersuchen und verspricht auch ein neues Element herzustellen, welches alle Vorzüge des Cadmiumelementes besitzt, ohne die nach seiner Ansicht vorhandenen Nachteile desselben zu zeigen. Es kann ja nur erwünscht sein, noch ein weiteres vorzügliches Normalelement zu besitzen, doch müsste sich dasselbe dann auch erst durch einen längeren Zeitraum so bewähren, wie es bei den Cadmiumelementen der Fall ist.

Verf. hat in seiner oben citierten Mitteilung über die Unregelmässigkeiten der Cadmiumelemente mit 14,3%igem Amalgam in der Nähe von 0° weitere Belege für die obigen Darlegungen gebracht und auch gezeigt, dass die Temperaturformel der Elemente mit gesättigter Lösung nicht nur bis 26° gilt, bis zu welcher Temperatur die früheren Messungen reichten, sondern etwa bis 40°. – Die Beschränkung der Temperaturformel auf das Intervall von 23° bis 26°, wie es Herr Cohen wollte, war viel zu weitgehend. Nach Herrn Barnes Mitteilung nimmt die elektromotorische Kraft des Cadmiumelementes von 15° an um 0,086 Millivolt pro Grad ab und zwar linear bis etwa 40°. Diese Formel, welche mit der Angabe von Dearlove übereinstimmen soll, ist unvereinbar mit der eingangs angegebenen Formel, welche sich bisher stets bei allen Messungen bestätigt hat.

Zur Zeit sind ausgedehnte Versuche über die hier berührten Fragen im Gange, welche bald abgeschlossen und veröffentlicht werden sollen.

[1]) W. Jaeger und St. Lindeck, Über das Westonsche Cadmiumelement, Erwiderung auf eine Bemerkung des Herrn Cohen, Ann. d. Physik (4) 3, 366; 1900. — Dieselben, Über das Westonsche Cadmiumelement, Bemerkung zu einer Veröffentlichung des Herrn Cohen, Zeitschr. für phys. Chemie 35, 98; 1900. — W. Jaeger, Über die Unregelmässigkeiten Westonscher Cadmiumelemente (mit 14,3%igem Amalgam) in der Nähe von 0°, Zeitschr. f. Instrk. 20, 317; 1900.

[1]) W. Jaeger, Das elektromotorische Verhalten von Cadmiumamalgam verschiedener Zusammensetzung. Wied. Ann. 65, 110; 1898.

Rundschau über Wissenschaft und Technik der galvanischen Elemente und Accumulatoren.

Luftdicht verschlossenes Element; von Peter Germain und R. Heurtey. Die negative Polelektrode besteht aus zwei leitend mit einander verbundenen Zinkplatten, die auf der einen Seite amalgamiert, auf der anderen mit einem isolierenden Lacke überzogen sind. Die positive Elektrode ist eine Kohlenplatte, in einem Gemenge von Kohlen und Manganperoxyd. Die Elektroden sind durch eine Schicht von Kügelchen *c* (Fig. 37) aus Kokosfaser, die in eine erregende Flüssigkeit getaucht wurde, getrennt. Letztere besteht aus Salmiak und Chlormagnesium. Das ganze Element ist in ein starkes nichtleitendes Gefäss *d* eingestellt und mit einer weichen Membran und einem Brett zugedeckt. Die auf die Elektroden drückenden Federn sind in einem abgeschlossenen Raume untergebracht. (Ungarisches P. 19605 vom 30. November 1898; Patentschrift mit 3 Figuren.) B.

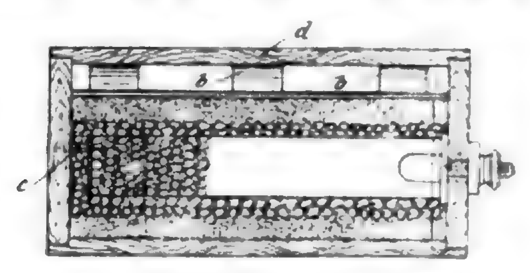


Fig. 37.

Das **galvanische Element** von Karl Martin nimmt ein sehr geringes Volumen ein, und soll sehr leistungsfähig sein. Das Element besteht aus einem sehr schmalen (55 mm breiten) viereckigen Gefäss (33 cm lang, 21 cm hoch) aus Ebonit oder einer anderen Substanz. In dieses werden zwei amalgamierte Zinkplatten eingestellt, deren äussere Seiten glatt poliert, während die inneren behufs Vergrösserung der Oberfläche rauh sind. Zwischen diese Zinkplatten kommt eine sehr dünne Kohlenplatte, die mit einer sehr porösen, an mehreren Stellen perforierten Thonschicht überzogen ist. Als Elektrolyt dient verdünnte Salzsäure, unter Zugabe von Calcium- oder Natriumchloridlösung. Zur Erreichung der Stabilität der schmalen Elemente werden mehrere in einem grösseren Gefäss mit Zwischenwänden zu einer Batterie vereinigt. Dadurch, dass man die Zwischenwände sowie die kleineren Gefässe mit Öffnungen versieht, wird die Füllung sämtlicher Elemente durch das Eingiessen der Flüssigkeit in das grössere Gefäss ermöglicht. (Ungar. P. 19347 vom 24. April 1900; Patentschrift mit 4 Figuren.) B.

Der **Kohlenelektrode für galvanische Elemente** giebt die Société d'Eclairage Electrique sans Moteur eine möglichst grosse Oberfläche dadurch, dass sie einzelne dünne Kohlenstäbe *a* (Fig. 38 bis 40) zusammenlegt, die dann an ihren beiden Enden mit den Bleirahmen *b* derart zusammengefasst werden, dass sie möglichst nahe liegen, jedoch so, dass sie sich nicht berühren. Die eingefassten Enden der Kohlenelektroden werden zur Steigerung der Arbeitsleistung mit einem Kupferüberzuge versehen, der noch mit einem Edelmetall gedeckt oder amalgamiert wird. In diesen aus den Kohlenstäben hergestellten Korb bringt man eine entsprechend geformte Thonzelle *c* zur Aufnahme der Zinkplatte *d* und stellt hierauf das fertige Element in ein Gefäss *e*. Die Leistungsfähigkeit solcher Elemente soll um vieles grösser sein als die solcher mit massiver Kohle. (Ungar. P. 19619 vom 20. März 1900.) B.

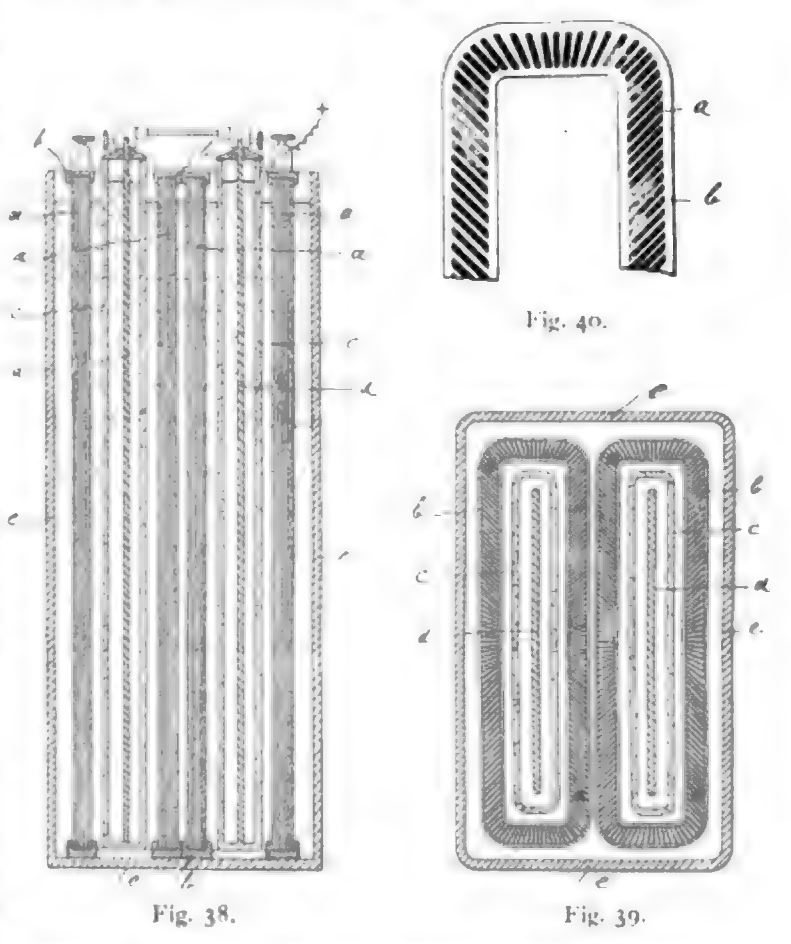


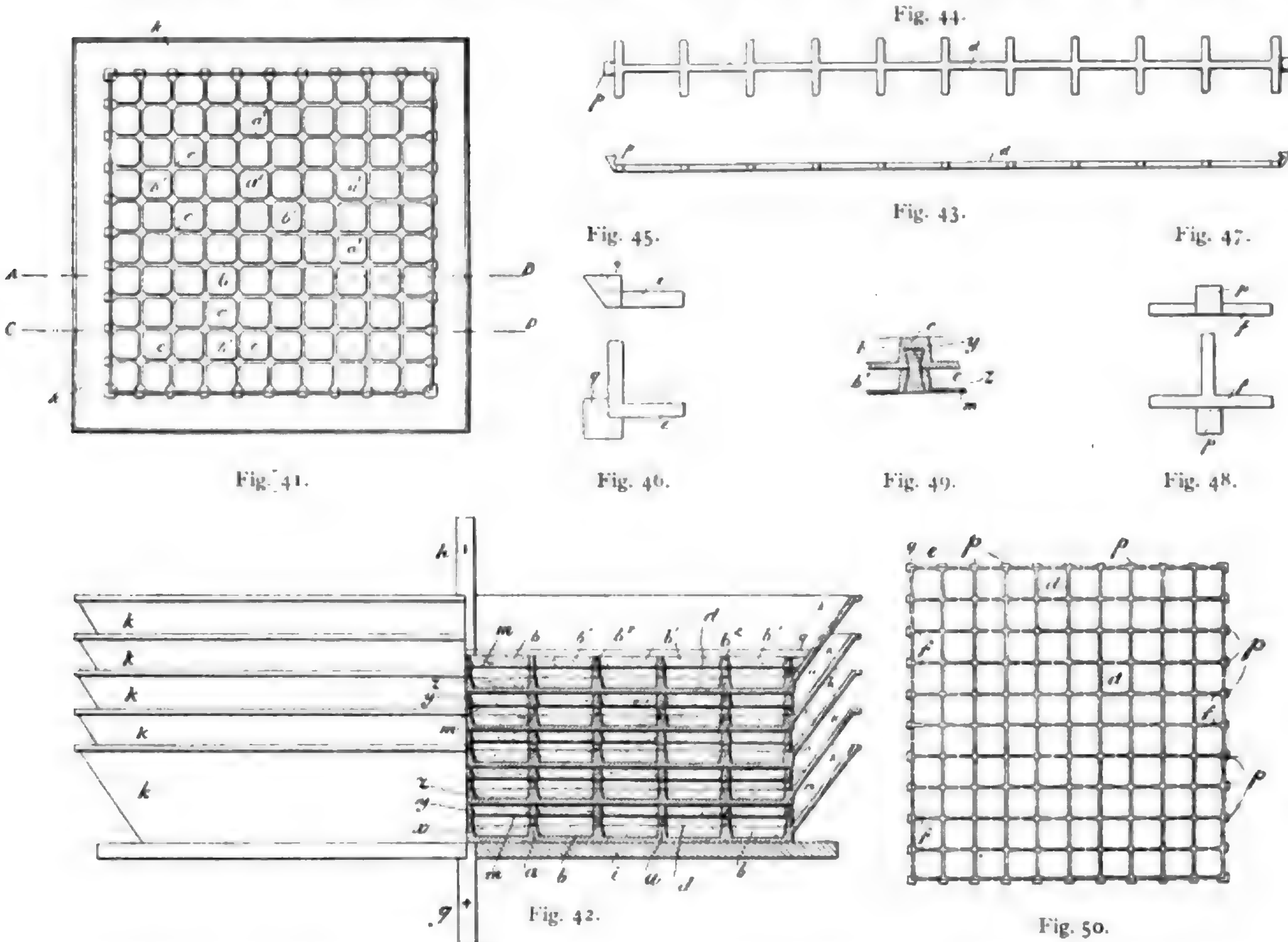
Fig. 38. Fig. 39. Fig. 40.

Das **Verfahren zum Depolarisieren** der Société des Piles Electriques besteht darin, das Einblasen heisser Luft durch starke Bewegung der Flüssigkeit zwischen den Elektroden zu ersetzen. Die Cirkulation muss um so stärker sein, je ärmer der Elektrolyt an Salzen ist. (Ungar. P. 19702 vom 2. Juni 1900.) B.

Die **Sammlerelektrode** der International Storage Battery Company besteht aus zwei Hälften aus porösem, nicht leitendem Steingut, die eine Kammer zur Aufnahme der wirksamen Masse

und des Bleileiters bilden. Die innere Oberfläche jeder Hälfte ist mit (z. B. viereckigen) Zellen, die äussere mit Längsrippen versehen. Die Längsseiten sind verbreitert, damit die Konstruktion verstärkt wird und eine bessere Dichtung beim Verkitten eintritt. Die Elektrode soll leicht, sehr wirksam, billig herzustellen und zu unterhalten, und dauerhaft sein. Der Sammler ist in Centralstationen und in Accumobilen gleich gut verwendbar. (Electr. World a. Engin. 1900, Bd. 36, S. 971.)

Verbesserungen an elektrischen Accumulatoren. Ausserordentlich niedrigen Widerstand will Luis Gumiel dadurch erzielen, dass er als Elektroden eine Reihe von Trögen anordnet, deren obere Seiten z. B. den positiven, deren untere (ausser beim Bodentroge) den negativen Pol bilden. Die mit Elektrolyt gefüllten Tröge sind durch Isolatoren getrennt, die möglichst wenig die wirksame Oberfläche verkleinern und doch ein Werfen der Elektroden hindern. Fig. 41 giebt einen Grundriss des Accumulators, Fig. 42 teilweise einen Aufriss und teilweise einen senkrechten Schnitt nach Linie *A-B* von Fig. 41. Fig. 43 und 44 zeigen Auf- und Grundriss eines Isolators, Fig. 45 und 46 eines Ecken-Isolators, Fig. 47 und 48 eines Seiten-Isolators. Fig. 49 giebt einen Schnitt durch Linie *C-D* von Fig. 41 und Fig. 50 einen Grundriss eines vollständigen Isolationsgitters. Auf einen Isolator *i* (Fig. 42) wird eine trogförmige Bodenelektrode *x* gesetzt, in der durch Rippen *a* Abteilungen *b* gebildet werden. Diese, die z. B. 36 mm im Quadrat bei 7 mm Dicke und 2 mm Bodenstärke haben, werden mit aktivem Material gefüllt. Auf diese Elektrode, an der unten die positive Polendigung *g* befestigt ist, werden doppelpolige Elektroden, getrennt durch Isolatoren, aufgesetzt. Letztere (Fig. 42—48, 50) sind Gitter aus Glas, Vulcanit o. ä. und bestehen aus den Teilen *d*, *e* und *f*. Die Teile *d* (Fig. 43 und 44) werden längs der Rippen *a* der Elektrode gelegt, die Teile *e* (Fig. 45 und 46) an die Ecken und die Teile *f* (Fig. 47 und 48) an die Seiten (vgl. auch Fig. 50). Die



Teile *d* und *f* haben Vorsprünge *p*, die Teile *e* solche *q*, die beim Aufbau der Elektroden als Führung dienen und Zusammenpassen der Rippen und Isolatoren sichern, so dass die wirksamen Flächen nicht verkleinert werden. Jede doppelpolige Elektrode (Fig. 42) ist zusammengesetzt aus einer trogförmigen positiven *z*, ähnlich der Bodenelektrode *x*, und einer negativen Polelektrode *y*, die an ihrer unteren Seite befestigt oder mit ihr in eins gegossen ist. Die negative Polelektrode, die keine Trogränder hat,

Digitized by Google

besteht aus Abteilungen b' mit dünnem (etwa 1 mm starkem) durchlöchertem Boden *m* (Fig. 42 und 40). Die Rippen *a'*, die diese Kammern bilden, fallen mit den Rippen *a* der Bodenelektrode zusammen. Die Schnittpunkte der Rippen sind verdickt, so dass Buckel in Form abgestumpfter Kegel *c* (Fig. 49 und 41) entstehen und Metall genug vorhanden ist, um die positiven und negativen Polelektroden durch Schmelzen oder durch Eingiessen geschmolzenen Metalls in schwalbenschwanzförmige Einschnitte (Fig. 49) oder sonstwie zu vereinigen. Die den negativen Polelektroden *y* ähnliche oberste Elektrode b^2 ruht lose auf dem oberen Isolator und ist mit der negativen Endigung *h* versehen. Die Elektroden bestehen aus Blei im Gemenge mit wenig Antimon und Quecksilber, so dass sie chemisch nicht angegriffen werden. Jeder Trog wird mit Elektrolyt bis zu den punktierten Linien *n* an der Schräge *k* gefüllt. (Engl. P. 5528 vom 23. März 1900.)

Viel Neues bietet die Konstruktion nicht. D. Schriftl.

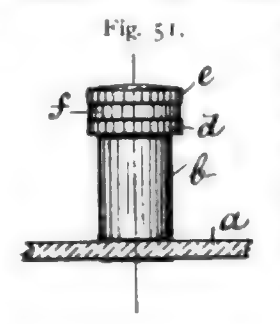
Das **Verfahren zur Herstellung von Accumulatoren ohne Pastieren** von Armand Farkas besteht darin, dass man das Blei atomistisch verteilt, und ein in mikroskopischen Prismen krystallisierendes, mit Wasserstoffsuperoxyd gesättigtes Bleioxydhydrat darstellt, das durch den elektrischen Strom rasch in Bleisuperoxyd umgewandelt wird. Man setzt zu dem Zwecke das geschmolzene Blei der Wirkung eines elektrolysierten Wasserdampfstrahles aus. Das in einer Kammer aufgefangene Produkt wird in einer hydraulischen Presse gepresst und nach bekannter Art weiter verarbeitet. (Ungar. P. 19980 vom 17. Juni 1900.) B.

Wie teuer? D. Schriftl.

Verfahren zur Herstellung einer aktiven Masse für Accumulatoren. Die Allgemeinen Accumulatorenwerke G. Böhmer & Cie. tauchen das metallische Blei mehrere Stunden lang in eine Lösung von Wasserstoffsuperoxyd, und formieren hierauf in einem Bade, das neben verdünnter Schwefelsäure noch Wasserstoffhyperoxyd enthält. Fein verteiltes Blei oder Bleioxyd werden mit einer Mischung von Schwefelsäure und Wasserstoffsuperoxyd zusammengeknetet. Das Formieren der gepasteten Platten geschieht nach dem Trocknen in verdünnter Schwefelsäure. (Ungar. P. 19427 vom 27. April 1900.) B.

Verbesserungen an Apparaten zur Erleichterung des Entweichens von Gas aus elektrischen Sammlern oder Accumulatoren. Walter James Wells und Allan & Adamson Ltd. befestigen in dem Deckel *a* (Fig. 51 Gesamtansicht) der Zelle eine Tülle *b* aus demselben Material, deren oberer Teil in genügender Länge ein feines Schraubengewinde hat. In die Tülle wird ein Pflock *c* (Fig. 52 senkrechter Schnitt, Fig. 53 Seitenansicht) bis zu einem Flansch *d* eingeschraubt, so dass mit dem oberen Ende der Tülle ohne oder mit Zwischenlage eines weichen Materials Dichtung entsteht. Zwischen dem Flansch *d* und einem anderen *e* wird in die dadurch entstandene Rinne ein elastischer Ring *f*, vorzugsweise aus Gummi, gelegt. Von der Rinne aus geht ein oder gehen mehrere radiale, mehr oder weniger horizontale Bohrungen *h*, die in eine centrale, nach unten führende Bohrung *g* des Pflocks *c*

Fig. 51.



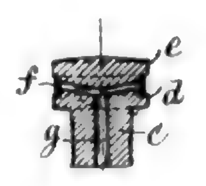


Fig. 52.

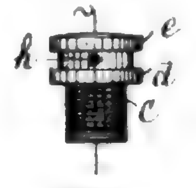


Fig. 53.

münden. Der Gummiring wird durch Gase gehoben, nicht aber durch emporspritzende Flüssigkeit, die durch die Bohrungen *h* zurückfliesst. (Engl. P. 406 vom 8. Januar 1900; Patentschrift mit 5 Figuren.)

Accumobilismus.

Accumobilproben. Um ein Urteil über die Zellen zu erhalten, sollte man solche mehrerer Fabrikanten zur Batterie vereinigen und in einem Wagen gebrauchen. Die Erniedrigung der Amperestundenzahl ist bei gleicher Stromstärke und Spannung nicht der Verminderung des Zellengewichts proportional. Kleine Zellen, die sehr starke Entladungen ohne grosse Abnahme der Kapacität aushalten können, sind von der äussersten Wichtigkeit. (The Electr. Rev. London 1900, Bd. 47, S. 1017.)

Entspricht der elektrische Betrieb auf den Linien der Grossen Berliner Strassenbahn durchweg den Anforderungen, die nach dem gegenwärtigen Stande der Elektrotechnik an eine ordnungsmässige und sichere Betriebsführung gestellt werden können? (Schluss von S. 15 des C. A. E.) Aus eigenen Versuchen und aus solchen von Dr. Kieseritzky berechnet Prof. Dr. G. Roessler, dass bei Schnee und Kälte die grossen vierachsigen Accumulatorenwagen 9,55 A.-St. kilometrischen Stromverbrauch fordern und dass demnach, wenn alle anderen Bedingungen ordnungsgemäss erfüllt sind, nur 1,5 km wirklich betriebssicher automobil befahren werden können. — Längere Entladestrecken würden ermöglicht werden durch Freihalten der Schienen von Schnee oder durch Verwendung von Accumulatoren mit grösserer Fassungskraft oder durch Benutzung leichterer Wagen. Die Entfernung des Schnees von den Schienen ist in engen und sehr belebten Strassen aufs äusserste erschwert. Dem vorhandenen Raume nach wäre eine Verdoppelung der Fassungskraft der Batterie gerade noch möglich, wenn auch die Bequemlichkeit der Fahrgäste darunter litte. Dann würde aber das Batteriegewicht von 2600 auf 4800 kg erhöht, so dass bei 3000 kg Nutz- oder 20200 kg Gesamtgewicht 4800 kg

Digitized by Google

tote Last mitzuschleppen wären. Dazu käme eine Vergrösserung des Stromverbrauchs auf 1 km, eine grössere Beanspruchung des Oberbaues und wegen der grösseren Plattenzahl eine schwierigere Instandhaltung der neuen Sammler. Die Benutzung kleinerer Wagen mit zweiachsigem Untergestell empfiehlt Verf. bei dichtem Verkehr nicht, da der Achsdruck bei ihnen zu gross wird und der Oberbau darunter leiden muss. — Die Ladezeit ist natürlich sehr abhängig von der Ladespannung. Im Betriebe war sie für Wiederaufladen um 26—40 % kurzer als im Laboratorium. Verf. schiebt dies hauptsächlich auf den durch die Erschütterungen bei der Fahrt bewirkten fortwährenden Wechsel der Berührung zwischen wirksamer Substanz und Schwefelsäure. (Sollten die Laboratoriumsmessungen an einer Zelle überhaupt maassgebend sein? D. Schriftl.) Zum Vollladen unter schwierigen Betriebsverhältnissen würde man 14,4 A.-St. und nach der Berechnung bei 520 V. 25 Min., bei 500 V. 31 Min. und bei 480 V. 40 Min. während der Fahrt brauchen. In Wirklichkeit wäre die Ladezeit bei Schnee und Frost aber grösser, da der Übergangswiderstand zwischen Rad und Schiene, der durch die harte Schnee- und Schmutzkruste gebildet wird, den Ladestrom verkleinert. Verf. schlägt schliesslich vor, alle geraden Strassen mit Oberleitung zu versehen und den Accumulatorenbetrieb nur an Kreuzungen und auf bedeutenderen Plätzen beizubehalten (in welcher Art ja der Betrieb jetzt auch umgewandelt wird, d. Schriftl.). (Elektrotechn. Zeitschr. 1900, Bd. 21, S. 1001 und 1019.)

Den **Automobilismus in Holland**, der wenig entwickelt ist, bespricht G. A. von Hunteln. Durchgängig sind die Fahrzeuge mit Gasolin-Motoren ausgerüstet, mit Ausnahme derer, die die Briefe aus den Postkasten in den wichtigsten Städten (Amsterdam, Rotterdam, Haag) sammeln. (The Horseless Age 1900, Bd. 7, Nr. 12, S. 15.)

Berichte über Vorträge.

Die **neueren Theorien des Bleiaccumulators** besprach Dr. Bermbach vor dem Naturwissenschaftlichen Verein Düsseldorf. (Elektrot. Anz. 1901, Bd. 18, S. 2.)

Über **Verwendung von Accumulatoren für den Omnibusbetrieb auf Hauptbahnen** sprach Direktionsrat Geyer in der letzten Versammlung des Vereins für Eisenbahnkunde. Er behandelte die vierjährigen Erfahrungen auf den pfälzischen Eisenbahnen. Über Säuregeruch hat man, im Gegensatze zu den Berliner Strassenbahnen, nie zu klagen gehabt. Während des Ladens werden die Sitze, die durch Gummischnüre die Accumulatorenräume sonst gut dichten, gelüftet, und die Fenster geöffnet. Letztere werden erst geschlossen, wenn jeder Geruch beseitigt ist. Nach Ansicht des Vortragenden kann man überall da, wo billiger Strom vorhanden ist, wo es sich nicht um Überwindung zu grosser Steigungen und nur um Bewältigung eines verhältnismässig schwachen Verkehrs handelt, zu dem Accumulatorensystem für den Omnibusbetrieb auf Haupt- oder Nebenbahnen wohl übergehen. Indessen müsse ein derartiger Betrieb mit besonderer Sorgfalt überwacht werden. (Elektrotechn. Anz. 1900, Bd. 17, S. 3527.)

Über **elektrischen Strassenbahnbetrieb** sprach A. W. Greatorex vor der Association of Birmingham Students of the Institution of Civil Engineers. (The Electrical Engineer 1900, n. S., Bd. 26, S. 902.)

Elektrische Zugbeleuchtung. Auf dem internationalen Eisenbahnkongress in Paris bezeichneten Chaperon und Herard die Beleuchtung mittels einer durch die Wagenachse angetriebenen Dynamo als vollständiges und rationelles System. Elektrisch beleuchtet sollen sein in den Vereinigten Staaten von Amerika 74 Wagen, Frankreich 1830, Grossbritannien 112, Indien und den britischen Kolonien 600, Italien 160, in der Schweiz 607. Cajetan Banovits gab die Kosten für ein in Österreich gebrauchtes System, bei dem 60 % des Stromes von einer Dynamo, 40 % von einer Sammlerbatterie geliefert werden, auf 10,4 Mk. für 10000 Lampen-Stunden an. Als Vorzüge der elektrischen Beleuchtung hob er hervor: vollkommen beständiges Licht; Unabhängigkeit von atmosphärischen Einflüssen, wie Wind und Kälte; leichtes Anbringen nach Wunsch; Sparsamkeit infolge Beschränkung auf die notwendige Zeit; Reinlichkeit und Leichtigkeit der Bedienung; Vermeidung von Feuersgefahr. (Electr. World a. Eng. 1900, Bd. 36, S. 924.)

Die **elektrischen Anlagen unserer Kriegsschiffe** besprach Grauert auf der 8. Jahresversammlung des Verbandes deutscher Elektrotechniker in Kiel. Dem elektrischen Bootsbetrieb ist die kaiserliche Werft durch die Beschaffung eines elektrischen Versuchsboots näher getreten. Es besitzt eine Wasserverdrängung von etwa 12 t. Der etwa 18 pf-Motor erhält seinen Strom aus einer von den Accumulatorenwerken Oberspree gelieferten Batterie. Sie besteht aus 84 Elementen und hat 390 A.-St. Kapacität bei 6stündiger, 325 bei 3stündiger Entladung. Das Boot hat bei der Probefahrt eine Höchstgeschwindigkeit von 8 Knoten erreicht. Eine allgemeine Verwendung solcher Boote für Kriegsschiffzwecke dürfte durch das grosse Gewicht des motorischen Teils und den geringen Aktionsradius von vornherein ausgeschlossen sein. — Zur Speisung der Signallichter, Telegraphen- und Telephonapparate im Falle des Versagens der Maschine hat man auf „Kaiser Wilhelm II.“, „Fürst Bismarck“, „Weissenburg“ und „Mars“ Hagener Accumulatoren eingebaut. Ihre Schaltung parallel zur Dynamostromquelle bringt verschiedene Nachteile mit sich. Man benutzt sie deshalb für die Kommandoelemente im Bedarfsfalle als selbständige Stromquelle. Für die Signallaternen bleibt eine Batterie mit einer der Schiffsspannung gleichen Spannung parallel zur Primärstation aufgestellt. Sie muss während der Nacht im Falle des Versagens der Primärstation alle in Frage kommenden Signallaternen kurze Zeit speisen können; während des Tages wird sie aufgeladen. Für die Telegraphen- und Telephonapparate sind 2 Batterien von je 36 V. vorgesehen, die abwechselnd geladen und entladen werden. Die Telegraphen sind auf die volle Batterie geschaltet, während die Telephone von je 2 Zellen abzweigen. „Fürst Bismarck“ hat eine zur Stromquelle parallel geschaltete Accumulatorenbatterie mit 65 V. (Schiffsspannung 11· V.); „Kaiser Wilhelm II.“ eine ebensolche mit einer der Schiffsspannung gleichen Spannung von 74 V. „Weissenburg“ und „Mars“ haben je 2 kleine, abwechselnd arbeitende Batterien von 36 V. nur für Telegraphen und Telephone. „Prinz Heinrich“ soll eine Batterie von 110 V. für die Signallaternen und 2 Batterien von je 36 V. für die Telegraphen und Tele-

phone erhalten. Die letztere Anordnung setzt aber bei Versagen der Stromquelle, wenn auch vielleicht nur auf kurze Zeit, beide Verständigungsmittel gleichzeitig ausser Betrieb. Eine weitere Unterteilung der Accumulatorenbatterien erscheint unthunlich. Gute Dienste würden zwei kleine Transformatoren für 35 V. leisten, deren motorischer Teil von einer zu den Dynamos parallel geschalteten Batterie mit voller Schiffsspannung gespeist würde, wenn man es nicht vorzieht, die Accumulatoren ganz fortfallen zu lassen und für gewisse Fälle die Parallelschaltung mindestens zweier Primärmaschinen vorzuschreiben. (Elektrotechn. Zeitschr. 1900, Bd. 21, S. 970.)

Berichte über Ausstellungen.

Über den **Accumulator Phénix**, der in Paris ausgestellt war, brachten wir bereits C. A. E. 1900, Bd. 1, S. 100, 134 und 215 Mitteilungen. Eine neuere Konstruktion, die die Société Française des Accumulateurs Phénix nach dem Vorschlage Philipparts[1] ausführt, beschreibt J. Reyval. Jede Zelle besteht aus einer Anzahl Einzelblöcke mit je einem positiven und einem negativen Pole. Den Längsschnitt durch einen solchen Block zeigt Fig. 54, während Fig. 55 einen Schnitt nach *A-B*, Fig. 56 einen nach *C-D* giebt. Ein centraler Hartbleistab *a* mit unterer Scheibe *r* ist mit einer Hülle von Bleisuperoxyd *b* umgeben. Dieses ist in eine poröse Steingutröhre *c* eingeschlossen. Um diese legt sich eine Bleidraht-

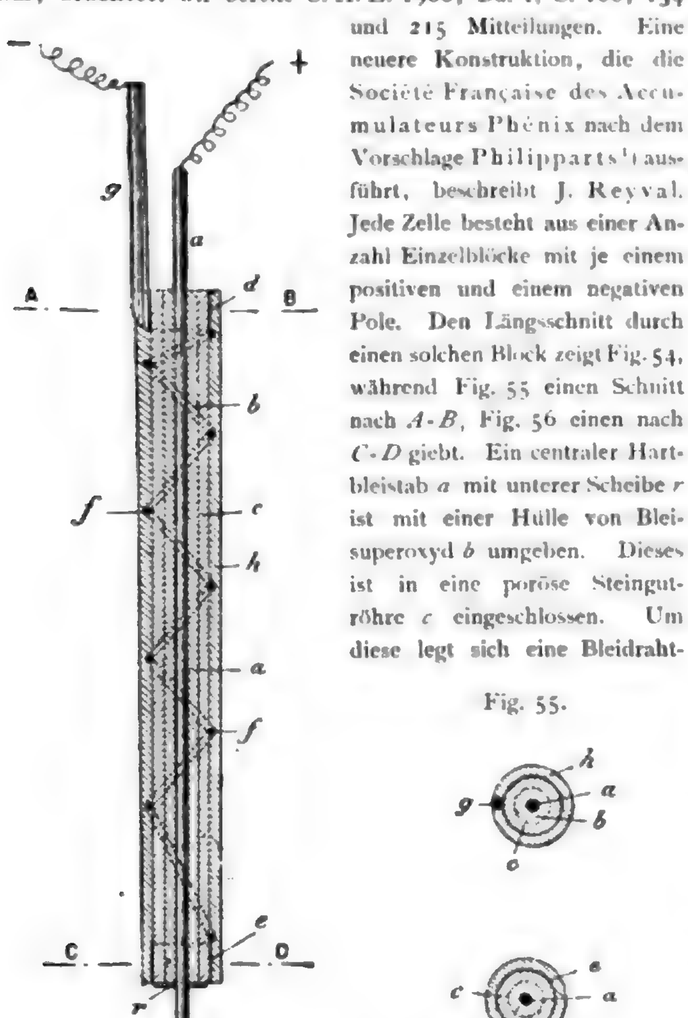


Fig. 54. Fig. 55. Fig. 56.

spirale *f*, die die beiden Bleiringe *d* und *e* an den Enden der porösen Röhre verbindet. Diese Armatur ist mit Schwammblei *h* bedeckt, das seinerseits von einer isolierenden oder leitenden Hülle, meist aus dünnem fein durchlöchertem Blei, umgeben ist. Den positiven Pol bildet der Stab *a*, den negativen *g*, der an dem Ring *d* befestigt ist. Die jetzt konstruierten Blöcke haben 230 mm Höhe, 35 mm äusseren Durchmesser und 650 g Gewicht. Bei der Zusammensetzung zur Zelle werden die positiven Stäbe unter sich und die negativen unter sich durch je eine horizontale Platte verbunden, von denen die negative Polplatte tiefer liegt. Die Sammler sollen grosse Kapacität und lange Lebensdauer haben, einerseits wegen der grossen Menge wirksamer Substanz im Verhältnis zum Gesamtgewicht und andererseits wegen deren vollständigen Festhaftens. Handhabung und Montage sollen sehr leicht sein. Die leichten und stationären Accumulatoren dieser Art unterscheiden sich nur durch die Montage. Die hauptsächlichsten Charakteristika dieser beiden Typen sind folgende:

		leichte Accumulatoren	stationäre Accumulatoren	
Material des Gefässes . . .		Ebonit	Glas	verbleites Holz
Zahl der Elektroden . . .		20	20	90
Anordnung der Elektroden	Anzahl in der Höhe	1	1	1
	„ „ „ Länge	5	5	15
	„ „ „ Breite	4	4	6
Aussenmaasse des Gefässes in mm	Länge . . .	188	240	640
	Breite . . .	152	200	280
	Höhe (einschl. Kontakte) .	300	310	310
Gewichte (annähernd) in kg	der Elektroden	13	13	58,5
	gesamt . . .	18[1])	18[2])	74[2])
Kapacitäten bei Entladungen in	10 Stdn.	285	264	1188
	8 „	275	254,5	1145
	6 „	260	240	1080
	5 „	250	230,5	1037
	4 „	237,5	—	—
	3 „	—	201,5	907
	2 „	195	180	810
	1 „	147,5	137	616
	0,5 „	112,5	103	464

Diese Kapacitäten sind höher als die der alten Typen, während die Herstellungskosten der neuen Zellen viel niedriger sind. (L'Eclairage électrique 1900, Bd. 25, S. 454.)

Die **Accumulatoren des Chloride Electrical Storage Syndicate Ltd.** auf der Pariser Weltausstellung bespricht J. Reyval. (L'Eclairage electr. 1900, Bd. 25, S. 486.) Wir brachten bereits C. A. E. 1900, Bd. 1, S. 263 Einzelheiten über die Ausstellung dieser Firma.

Die **Automobilen auf der Pariser Weltausstellung** bespricht Dr. E. Müllendorff. Zum Schlusse warnt Verf. die deutsche Industrie, ihr Augenmerk ausschliesslich auf Rennfahrzeuge zu richten. (Glasers Ann. 1900, Bd. 47, Heft 11.)

Die **nationale Automobilausstellung in Washington**, die vom 12. bis 15. Dezember 1900 in Convention Hall stattfand, war am reichhaltigsten beschickt von der Electric Vehicle Co. mit Fahrzeugen aller Art. Unter den Wagen der Woods Motor Vehicle Co., Chicago, fiel besonders eine „Queen"-Victoria auf, die an stelle des gewöhnlichen Spritzleders einen Behälter mit einem kleinen Batterietrog hatte, sowie ein neuartiger Brougham. Die neuerdings mit der Electric Vehicle Co. verschmolzene Riker Motor Vehicle Co. stellte unter vielen anderen Fahrzeugen einen Kranken-

[1]) Franz. P. 299303.

[1]) einschliesslich Flüssigkeit.
[2]) ausschliesslich Flüssigkeit.

wagen und eine luxuriöse Viktoria aus. Unter den Waverley-Wagen der American Bicycle Co. fesselte besonders ein nur 420 kg schwerer die Aufmerksamkeit. Ferner waren vertreten die Automobile and Manufacturing Co., die manche Verdienste um das öffentliche Fuhrwesen hat, und die De Dion-Bouton Motorette Co. (Electr. World a. Eng. 1900, Bd. 36, S. 972.)

Neue Bücher.

Lavergne, Gérard: Manuel théorique et pratique de l'Automobile sur Route. Paris, Ch. Béranger.

Elektro-Ingenieur-Kalender 1901, herausgegeben von Arthur A. Hirsch und Franz Wilking. Berlin, Oscar Coblentz. 1900. 2,50 Mk.

Das bequem in der Tasche zu tragende Bucheichen zeichnet sich vor anderen „Kalendern", die ihrem Umfange und ihrer Unhandlichkeit nach kaum noch auf diese Bezeichnung Anspruch machen können, dadurch aus, dass trotz der Berücksichtigung der ganzen Praxis nur das gegeben wird, was der Ingenieur unterwegs, wo ihm andere Hilfsmittel fehlen, nötig hat. Die Resultate von Messungen sind auf Grund langjähriger, sorgfältiger Beobachtungen zusammengestellt. Zwei einhängbare Notizblocks werden dem eigentlichen Kalender beigegeben. Wir zweifeln nicht, dass das äusserst praktische Buch sich viele Freunde in der Technik erwerben wird.

Verschiedene Mitteilungen.

Einen **sehr leichten Accumulator** für Automobilen soll Elmer E. Sperry erfunden haben. Er soll praktisch 100% Güteverhältnis geben, einfach, verhältnismässig billig herzustellen sein und sich bei zweijähriger scharfer Beanspruchung für Traction bewährt haben. Wagenkapacität 100 km. Die Patentrechte sind von der American Bicycle Co. erworben worden. (Electricity New York 1900, Bd. 19, S. 380; Electr. Rev. N. Y. 1900, Bd. 37, S. 675.)

Der Artikel ist so reklamehaft geschrieben, dass sein Inhalt wenig Glauben erweckt. D. Schriftl.

Die **Zelle zum Formieren von Sammlerelektroden,** die wir nach Engl. P. 11657 1899 bereits C. A. E. 1900, Bd. 1, S. 195 beschrieben, ist Henry Leitner jetzt auch in Deutschland patentiert worden. Sie zeichnet sich gegenüber den bekannten Anordnungen dadurch aus, dass von allen Seiten auf die Elektroden ein elastischer Druck ausgeübt wird, und die Entfernung der Pressmittel nach dem Formieren der Elektroden in leichter und schneller Weise bewirkt werden kann. Durch Anwendung elastischer Pressmittel wird das Bersten der Elektrodenplatten, das besonders bei unter Druck formierten Platten häufig eintritt, vermieden. Ferner wird, wenn beim Entladen der Elektroden ein Schwinden der Masse erfolgt, durch den sich wieder ausdehnenden Gummibalg ein genügender Druck gegen die Elektroden ausgeübt, der ein Lockerwerden der Masse verhindert.

Patentanspruch: Zelle zum Formieren von Sammlerelektroden, um die durch Isolationsplatten von einander getrennten und mittels Druckschraube zusammengehaltenen Elektrodenplatten durch den beim Formieren infolge Ausdehnung der wirksamen Masse entstehenden Druck einer starken Pressung auszusetzen, dadurch gekennzeichnet, dass den Zutritt des Elektrolyten zur wirksamen Masse gestattende Pressplatten mittels von oben und von einer Seite wirkender Druckschrauben sowohl gegen die Breitseiten wie gegen die vier Schmalseiten der Elektroden dadurch elastisch gepresst werden, dass Zwischenlagen aus Gummi einerseits zwischen die festen Gefässwände wie den Gefässboden und die Pressplatten, andererseits zwischen die an die Druckschrauben anliegenden Pressplatten und die Elektroden eingeschaltet sind. (D. P. 115367 vom 4. Juni 1899.)

Einen **neuen automatischen Schaltapparat der Accumulatorenfabrik Wüste & Rupprecht** beschreibt Emil Dick. (Zeitschr. f. Elektrotechnik 1900, Bd. 18, S. 537.)

Ein **neuer Kompensator zur Bestimmung elektromotorischer Kräfte** wird von N. T. M. Wilsmore beschrieben. (Elektrotechn. Zeitschr. 1900, Bd. 21, S. 997.)

Umkehrbare Wheatstonesche Präcisionsmessbrücken beschreibt Prof. Dr. M. Th. Edelmann. (Elektrotechn. Zeitschr. 1900, Bd. 21, S. 979.)

Die **elektrische Beleuchtung von Eisenbahnwagen vermittelst transportabler Accumulatoren** nach dem System der Accumulatoren- und Elektricitätswerke-Akt.-Ges. vorm. W. A. Boese & Co. behandelt Karl Köfinger. (Elektrot. Anz. 1900, Bd. 17, S. 3029.)

Guttaperchaersatz. Salomon Heimann trocknet Torf, pulverisiert, siebt bis zur Mehlfeinheit und mengt mit gleichen Gewichtsteilen Harzöl, sowie 2% Amylacetat. Die Mischung wird bis zur Teigkonsistenz durchgearbeitet, in Blöcke oder Streifen gebracht und durch Trocknen halbhart gemacht. (Amer. P. 663572 vom 8. Febr. 1900.)

Berlin. Zur Regelung des Verkehrs mit Kraftfahrzeugen sollen für möglichst grosse Bezirke polizeiliche Vorschriften erlassen werden, und zwar sollen die Oberpräsidenten möglichst bald damit vorgehen. Damit haben sich die Minister der öffentlichen Arbeiten und des Innern einverstanden erklärt, nachdem neuerdings das Bedürfnis hierzu immer deutlicher hervorgetreten ist.

— Hier hat sich ein Verein der Automobilführer von Berlin und Umgegend gebildet. Er soll seine Mitglieder zu tüchtigen, berufsmässigen Führern heranbilden und in Stellung bringen. Er will auch eine gewisse Sicherheit für seine Mitglieder hinsichtlich der Führung von Motorfahrzeugen übernehmen. Durch fachgemässe Führung und Behandlung von Motorwagen hofft der Verein zur Hebung und Förderung des Automobilismus überhaupt beitragen zu können.

— Der elektrische Omnibusbetrieb, der jetzt eingestellt ist, wird erst im Oktober dieses Jahres wieder aufgenommen werden. Die Gesellschaft für Verkehrsunternehmungen zu Marienfelde hat es aufgegeben, mit den bisherigen Wagen irgend welche weiteren Versuche anzustellen. Sie will später Accumulatorenwagen nach einem neuen System bauen.

Boston, Mass. Die Jelly Electrolyte Battery Co. hat mehrere Wochen lang ihre Batterien mit gallertartigen Elektrolyten in Automobilen mit befriedigendem Erfolge geprüft.

Brüssel. Hier findet vom 16. bis 24. März die neunte Automobilausstellung, verbunden mit Probefahrten, statt.

Millersburg, Ohio. Ein hiesiger Elektrotechniker will ein Automobil mit Primärbatterie als Kraftquelle erfunden haben. Den Elementen soll der Elektrolyt tropfenweise (!) zugeführt werden. (Vgl. nächste Nr.)

Geschäftliche und Handelsnachrichten.

Berlin. Konkurs ist eröffnet über das Vermögen der Allgemeinen Accumulatorenwerke G. Böhmer & Co. in Berlin, Chausseestr. 48. Der Kaufmann Fischer in Berlin, Alte Jakobstr. 172, ist Konkursverwalter. Konkursforderungen sind bis zum 3. März 1901 anzumelden. Zur Beschlussfassung über die Beibehaltung des ernannten oder die Wahl eines anderen Verwalters etc. ist auf den 25. Januar 1901, nachmittags 12¼ Uhr, und zur Prüfung der angemeldeten Forderungen auf den 29. März 1901, vormittags 11 Uhr, vor dem Kgl. Amtsgerichte, Klosterstr. 77/78, III, Zimmer 5, Termin anberaumt worden.

— Der Reingewinn der Firma „Siemens" Elektrische Betriebe A.-G. beträgt 133626 Mk. Dividende 5%.

— Der Geschäftsbericht für 1899/1900 von Siemens & Halske A.-G. führt aus, dass der Umsatz sich gegen denjenigen des Vorjahres um rund 15% erhöhte; er ist damit im Vergleich zu dem Geschäftsjahre 1896/97, in dem die Umwandlung der Firma in die Form der Aktiengesellschaft stattfand, um rund 60% gewachsen. Der erzielte Geschäftsgewinn beträgt 9700519 M. (i. V. 8533064 M.), dazu der Gewinnvortrag aus dem Vorjahre 1362098 M. (i. Vorj. 1318258 M.), zusammen 11062617 M. (i. V. 9851953 M.). Nach Abzug der Handlungsunkosten, Zinsen und Abschreibungen im Betrage von 4000702 M. (i. V. 3558526 M.) verbleibt ein Reingewinn von 7061914 M. (i. V. 6293426 M.). Hiervon werden 284990 M. (i. V. 248758 M.) dem Reservefonds überwiesen. Die Dividende auf das alte Aktienkapital von 45000000 M. beträgt 10% wie im Vorjahre. Auf die jungen Aktien im Betrage von 9500000 M. werden 4% Dividende wie im Vorjahre verteilt.

— Ihr Kapital erhöhten: Vulkan, Automobil-Ges. m. b. H., von 80000 auf 100000 Mk.; Allgemeine Automobil-Gesellschaft Berlin, G. m. b. H., von 50000 auf 150000 Mk.

Berlin. Fabrik isolierter Drähte zu elektrischen Zwecken (vormals C. J. Vogel Telegraphendrahtfabrik) A.-G. Die sofort zahlbare Dividende ist auf 7% festgesetzt.

Colne, Grossbrit. Angebote auf Accumulatoren werden zum 19. Januar verlangt.

Kopenhagen. Zu einem Elektricitätswerk in der Vorstadt Osterbro wird die Lieferung einer Licht- und einer Pufferbatterie von je 500 Kw ausgeboten. Bedingungen etc. von Elektrisk Station, Gothersgade 30. Angebote vor 21. Jan., mittags 12 Uhr.

New York. Neue amerikanische Firmen: The Boise Fayette River Electric Power Co., Boise City, Idaho, Kapital 1 Mill. $. — The Colorado Springs Electric Co., Colorado Springs, Col., Kapital 1 Mill. $. — The Skene American Automobile Co., Springfield, Mass., Kapital 500000 $. — The American Battery Compound Co., Chicago, Kapital 2500 $, Zweigniederlassung in Springfield, Ohio. — Keystone Wagon and Automobile Co., Trenton, N. J., Kapital 100000 $. — The New Jersey Light, Heat and Power Co., Trenton, N. J., Kapital 200000 $.

— Die Riker Motor Vehicle Co., Elizabethport, N. J., ist in die Electric Vehicle Co. aufgegangen. Präsident der vereinigten Gesellschaften ist George H. Day, der Direktor der Electric Storage Battery Co.

Nordhausen. In das Handelsregister eingetragen die Zweigniederlassung der Elektricitäts-A.-G. vormals Schuckert & Co. unter der Firma: Nordhausener Strassenbahn und Elektricitätswerk der Elektricitäts-A.-G. vormals Schuckert & Co.

Nürnberg. Die Nürnberger Motorfahrzeugefabrik Union, G. m. b. H., erhöhte ihr Kapital von 70000 auf 101400 Mk.

Sunderland. Angebote auf eine Sammlerbatterie werden zum 1. Februar verlangt.

Waldkirch, Breisgau. Erloschen die Firma Elektrotechnische Fabrik Waldkirch.

Zabern. In das Handelsregister eingetragen: Gas- und Elektricitätswerke, G. m. b. H., mit dem Sitz in Saarburg i. Lothr.

Patent-Listen.

Deutschland.

Anmeldungen.

Kl. 20l. C. 8963. Einrichtung zum Auswechseln der elektrischen Batterie von Motorwagen. Columbia and Electric Vehicle Company, Hartford, Conn., V. St. A.; Vertr.: C. Röstel u. R. H. Korn, Berlin, Neue Wilhelmstrasse 1. — 9. 4. 00.

Erteilungen.

Kl. 4c. 117958. Mischhahn für Knallgasbrenner. Dr. L. Lucas, Hochstrasse, u. E. Levermann, Langestrasse, Hagen i. W. — 11. 5. 00.

„ 21b. 117925. Verfahren zur Herstellung von Sammlerelektroden. C. Fr. Ph. Stendebach, Leipzig, Plagwitzerstrasse 45, u. H. M. F. Reitz, Dewitz b. Taucha. — 10. 9. 99.

„ 21b. 118088. Verfahren zur Herstellung von negativen Polelektroden für elektrische Sammler. A. Müller, Hagen i. W. — 12. 3. 99 ab.

„ 39b. 118052. Verfahren zur Herstellung celluloidartiger Massen. Dr. Zuhl & Eisemann, Berlin, Belle-Alliancestrasse 95. — 15. 4. 00.

Gebrauchsmuster-Eintragungen.

Kl. 21b. 145115. Elektrode für Sammelbatterien in Gestalt einer aus Antimonblei gewalzten, an den Kanten mit

Digitized by Google

einem angegossenen Antimonbleirahmen versteiften Platte. W. J. Jackson, Philadelphia; Vertr.: A. Rohrbach, M. Meyer u. W. Bindewald, Erfurt. — 28. 11. 00. — J. 3214.

Kl. 21 b. 145 116. Elektrode für Sammelbatterien in Gestalt einer aus Antimonblei gewalzten, an zwei Kanten rohrartig umgebogenen, an den anderen Kanten durch Metall- und Gummistreifen verstärkten Platte. W. J. Jackson, Philadelphia; Vertr.: A. Rohrbach, M. Meyer u. W. Bindewald, Erfurt. — 28. 11. 00. — J. 3215.

„ 21 b. 145 117. Elektrode fur Sammelbatterien in Gestalt einer aus Antimonblei gewalzten, an den Kanten rohrförmig umgebogenen Platte. W. J. Jackson, Philadelphia; Vertr.: A. Rohrbach, M. Meyer u. G. Bindewald, Erfurt. 28. 11. 00. — J. 3216.

„ 21 b. 145 118. Elektrode für Sammelbatterien in Gestalt einer aus Antimonblei gewalzten, an den Kanten mit einem umgelegten Gummistreifen versteiften Platte. W. J. Jackson, Philadelphia; Vertr.: A. Rohrbach, M. Meyer und W. Bindewald, Erfurt. — 28. 11. 00. — J. 3217.

„ 21 c. 145031. Fahrschalter für Wagen mit Accumulatorenbetrieb, bei welchem die Fahrtrichtungswalze die zur Umschaltung der Batteriehälften erforderlichen Kontakte trägt. Elektricitäts-Aktiengesellschaft vormals Schuckert & Co., Nürnberg. — 26. 11. 00. — E. 4242.

Verlängerung der Schutzfrist.

Kl. 21. 108 575. Perforier- und Abstreichvorrichtung u. s. w. Sächsische Accumulatorenwerke, Aktiengesellschaft, Dresden. — 14. 12. 97. — S. 3974.]

Frankreich.

Zusammengestellt von l'Office Picard, 97 rue Saint-Lazare, Paris 9, und l'Office H. Josse, 17 Boulevard de la Madeleine, Paris.

303 587. Neue Anordnung von Accumulatorelektroden. Tommasi. — 8. 9. 00.

303 669. Vervollkommnungen an Elektroden für elektrische Accumulatoren. Wilde. — 12. 9. 00.

303 714. Vervollkommnungen an Primärelementen. Wery. — 13. 9. 00.

Grossbritannien.

Anmeldungen.

22972. Verbesserungen an der elektrischen Beleuchtung von Eisenbahn- und anderen Wagen. Edwin Mumford Preston von der Firma J. Stone & Co., London. — 15. 12. 00.

23 106 u. 23 107. Verbesserungen an galvanischen Elementen. Charles Arthur Allison, London. (Erf. The Waterbury Battery Co., V. St. A.) — 18. 12. 00.

23 308. Verbesserter Prozess und Apparat zur Herstellung von Bleigüssen für elektrische Elemente u. ä. The British Power Traction and Lighting Co. Ld. und George James Gibbs, London. — 20. 12. 00.

23 309 u. 23 310. Verbesserungen an elektrischen Accumulatoren. The British Power Traction and Lighting Co. Ld. und George James Gibbs, London. — 20. 12. 00.

23 373. Verbesserungen an Motorfahrzeugen. Graham John Cameron Parker, Bradford. — 21. 12. 00.

23 408. Verbesserungen an elektrischen Accumulatoren. Alfred Pouteaux und Albert Wolff, London. — 21. 12. 00.

23 501. Verbesserungen an Fahrzeugen, besonders an Automobilen für schwere Lasten. Henry Selby Hele Shaw, Liverpool. — 22. 12. 00.

Angenommene vollständige Beschreibungen.

1899:

22830. Primärelemente. Robinson.

1900:

3 192. Galvanische Elemente. de Castro & Schlomann.

12702. Elektrische Accumulatoren. Riasse & Sengeisen.

Italien.

131. 176 Konstantes Element zur Erzeugung elektrischen Lichts. Pagni Torelli, Florenz. — 13. 9. 00. (Verlängerung auf 1 Jahr.)

131. 192. Accumulatoren für Automobilen. Celestre, Syracus. — 15. 10. 00. (auf 3 Jahre.)

Schweden.

Mitgeteilt von Alfred J. Bryn, Ingenieur und Patentanwalt, Christiania.

Erteilung.

11787. Elektrischer Accumulator. R. Goldstein, Berlin. — 13. 3. 00.

Ungarn.

Zusammengestellt von Dr. Béla v. Bittó.

Anmeldungen.

Elektrode zu Sekundärelementen. Zusatzpatent zu Pat. 12775. Accumulatoren- und Elektricitätswerke Aktiengesellschaft, Wien. — 22. 10. 00.

Sammlerelektrode. Johann v. d. Poppenburg, Charlottenburg. — 10. 11. 00.

Erteilungen.

20273. Akkumulator mit gefalteten Elektroden. Zusatzpatent zu Pat. 19351. Paul Ribbe, Charlottenburg. — 9. 7. 00.

20288. Verfahren zur Steigerung der Kapacität von Bleiaccumulatoren. Professor Dr. Carl Heim, Hannover. — 2. 7. 00.

Vereinigte Staaten von Amerika.

663937. Primärelement. Charles B. Schoenmehl, Waterbury, Conn. (übertragen auf die Waterbury Battery Co.). — 27. 2. 00. (Ser.-Nr. 6695.)

663938. Dasselbe, dieselben. — 22. 3. 00. (Ser.-Nr. 9679.)

664006. Dasselbe, dieselben. — 22. 3. 00. (Ser.-Nr. 9680.)

664007. Dasselbe, dieselben. — 12. 6. 00. (Ser.-Nr. 20011.)

664008. Dasselbe, dieselben. — 21. 8. 00. (Ser.-Nr. 27577.)

664023. Elektrischer Accumulator. Pascal Marino, Brüssel. — 23. 6. 99. (Ser.-Nr. 721647.)

664198. Secundärelement. Frank W. Wetherill, Philadelphia (zu drei Vierteln übertragen auf William S. Kirk und W. Stokes Kirk). — 4. 2. 99. (Ser.-Nr. 704593.)

664362. Galvanisches Element. Eason L. Slocum, Pawtucket, Rhode Island. — 7. 3. 96. (Ser.-Nr. 582242.)

Verantwortlicher Redakteur: Dr. Franz Peters in Westend-Berlin. — Verlag von Wilhelm Knapp in Halle a. S.
Druck der Buchdruckerei des Waisenhauses in Halle a. S.

Digitized by Google

Centralblatt

für

Accumulatoren- und Elementenkunde.

Organ für Wissenschaft und Technik,
mit besonderer Berücksichtigung des Accumobilismus.

Unter Mitwirkung hervorragender Fachgenossen

herausgegeben von

Dr. Franz Peters, Westend-Berlin.

Verlag von **Wilhelm Knapp** in Halle (Saale).

II. Jahrgang. 1. Februar 1901. **Nr. 3.**

Das „Centralblatt für Accumulatoren- und Elementenkunde" erscheint monatlich zweimal und kostet vierteljährlich Mk. 3.– für Deutschland und Oesterreich-Ungarn, Mk. [illegible] für das Ausland. Bestellungen nehmen jede Buchhandlung, die Post (Post-Zeitungs-Kat. [illegible] Nachtrag Nr. [illegible]), sowie die Verlagsbuchhandlung von Wilhelm Knapp in Halle (Saale) entgegen. Inserate werden die dreigespaltene Zeile mit 30 Pfg. berechnet. Bei Wiederholungen tritt Ermässigung ein.

Beiträge werden an Herrn Dr. Franz Peters, Westend-Berlin, Platanen-Allee [illegible], erbeten und gut honoriert. Von Originalarbeiten werden, wenn andere Wünsche **auf den Manuskripten** oder **Korrekturbogen** nicht geäussert werden, den Herren Autoren 25 Sonderabdrücke zugestellt.

Inhalt des dritten Heftes.

	Seite
Zu der Charakteristik des Bleiaccumulators und ihrer Abhängigkeit von der Elektrodenkonstruktion. Von Harry Wehrlin	33
Die Füllsäure für elektrische Accumulatoren. Von Rudolf Heinz	35
Rundschau über Wissenschaft und Technik der galvanischen Elemente und Accumulatoren	36
Accumobilismus	43
Neue Bücher	44
Amtliche Verordnungen	45
Verschiedene Mitteilungen	45
Geschäftliche und Handelsnachrichten	46
Patent-Listen	47
Briefkasten	48

Watt, Akkumulatoren-Werke, Aktien-Gesellschaft, Zehdenick a. d. Havel.

400 PS. Wasserkräfte.

Akkumulatoren nach D. R.-Patenten

250 Arbeiter und Beamte.

stationär für Kraft- u. Beleuchtungs-Anlagen u. Centralen.

Pufferbatterien für elektr. Bahnen

Weitgehende Garantie. Lange Lebensdauer.

transportable mit Trockenfüllung für alle Zwecke.

Strassenbahnen, Automobilen, Locomotiven, Boote etc.

Gute Referenzen.

Schnellboot Mathilde 11,6 m lang, 1,8 m breit, 0,5 m Tiefgang. 8–9 km 36 Std., 11–12 km 16 Std., 18 km 3 Std.

Einrichtung vollständiger electrischer Beleuchtungs- u. Kraftübertragungsanlagen.

Bewährteste Fabrikate! Mässige Preise! Günstige Zahlungsbedingungen!

Installateuren und Wiederverkäufern werden besondere Erleichterungen gewährt. (20)

W. HOLZAPFEL & HILGERS

Berlin SO. Köpenickerstrasse 33a.

Maschinenfabrik.

Spezialität:

Giessmaschinen und Formen f. Accumulatoren-Fabriken.

Formen für Isolirmaterial.

(46)

Referenzen von ersten Firmen der Accumulatoren-Branche.

Bleigiesserei.

Spezialität:

Leere Bleigitter.

Rahmen für Masseplatten.

Oberflächenplatten für Planté-Formation.

Alle Bleifournituren für Accumulatoren.

Die neue Preisliste auf Verlangen gratis und franco.

Max Kaehler & Martini

Fabrik chemischer und elektrochemischer Apparate.

BERLIN W., Wilhelmstrasse 50.

Neue elektrochemische Preisliste auf Wunsch frei.

Einrichtung elektro- und physikochemischer Laboratorien für Wissenschaft und Industrie.

Sämtliche Materialien zur Herstellung von Probe-Elementen und Accumulatoren.

Normal-Elemente.

Apparate und Instrumente zur Prüfung von Elementen und Accumulatoren. (49)

Alle elektrochemische Bedarfsartikel.

Wasser-Destillir-Apparate

(19)

für Dampf-, Gas- oder Kohlenfeuerung in bewährten Ausführungen bis zu 10000 Liter Tagesleistung.

E. A. Lentz, Berlin,

Gr. Hamburgerstr. 2.

Cupron-Element

f. Betrieb kl. Glühlampen, Elektromotoren u. elektrochem. Arbeiten.

Umbreit & Matthes, Leipzig-Plagwitz VII.

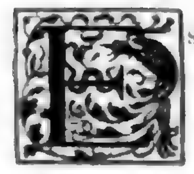
Centralblatt für Accumulatoren- und Elementenkunde.

Organ für Wissenschaft und Technik,
mit besonderer Berücksichtigung des Accumobilismus.

II. Jahrgang. 1. Februar 1901. Nr. 3.

ZU DER CHARAKTERISTIK DES BLEIACCUMULATORS UND IHRER ABHÄNGIGKEIT VON DER ELEKTRODENKONSTRUKTION.

Von *Harry Wehrlin.*

s ist einem jeden, der mit Accumulatoren zu thun gehabt hat, geläufige Thatsache, dass die Kapacität (d. h. die Amperestundenzahl, welche man bei Entladung bis zu einer bestimmten Endspannung aus dem Element herausnehmen kann) zu der Zeitdauer der Entladung resp. der dabei herrschenden Stromstärke in einer derartigen Beziehung steht, dass bei einer längeren Entladezeit resp. kleineren Stromstärke sich eine grossere Kapacität ergiebt. Meistens und am anschaulichsten wird diese Beziehung durch eine Kurve dargestellt. Die Form dieser Kapacitätskurve ist nun für verschiedene Accumulatorentypen eine durchaus verschiedene, und zu der Frage, in welcher Abhängigkeit diese Form zu der Konstruktion der Platte steht und wie sich dazu der Verlauf und die Form der einzelnen Entladungskurven verhält, sind nachstehende Zeilen bestimmt, einen kleinen Beitrag zu liefern.

Vergegenwärtigen wir uns zunächst in grossen Zügen die physikalischen Vorgänge bei der Entladung eines Accumulators. Es haben in Bezug auf diese, wenn auch noch manche Einzelheiten unbekannt und insbesondere die Theorien über die rein elektrotechnischen Vorgänge strittige sind, doch schon aus der Fülle an vorliegendem Arbeitsmaterial und Beobachtungen sich Anschauungen herauskrystallisiert, die der Wahrheit ziemlich nahe kommen dürften. In kurzen Worten sind diese etwa folgende.

Die beiden Elektroden des Accumulators bilden zwei voneinander unabhängige elektrolytische Kombinationen: — Pb | PbO_2 | H_2SO_4 und Pb | Pbschwamm | H_2SO_4 — verbunden durch Schwefelsäure als Elektrolyten. In den meisten Fällen bestehen diese Elektroden je aus dem metallischen Leiter (dem „Gitter") aus Blei oder einer Bleilegierung, der von dem Depolarisator (der „aktiven" Substanz) umgeben ist, welch letzterer eine poröse, als Leiter erster Klasse leitende, mit der Säure, einem Leiter zweiter Klasse, durchtränkte Masse darstellt. In ihr spielen sich die Reaktionen ab, welche die Umwandlung von latenter chemischer Energie in elektrische Energie und vice-versa bewirken. Es sind diese noch nicht sicher festgestellt, doch steht jedenfalls soviel fest, dass als ihre Endphase bei der Entladung sich das Bleisuperoxyd der positiven Platte zu Bleisulfat reduziert, umgekehrt in der negativen Elektrode eine Oxydation des Bleischwammes ebenfalls zu Bleisulfat vor sich geht. In beiden Fällen wird freie Schwefelsäure gebunden, wodurch die Schwefelsäure in der porösen aktiven Masse und dicht um die Elektrode herum eine Konzentrationsabnahme erleidet. Da nun sowohl das Potential des Bleisuperoxydes wie das des Bleischwammes gegen Schwefelsäure mit ihrer abnehmenden Konzentration sinkt, so muss dieser Vorgang ein Sinken der Gesamtspannung des Accumulators zur Folge haben. Durch Diffusion nun sowohl, wie durch lokale Konzentrationsströme ist die verdünnte Säure in der Masse bestrebt, sich mit dem konzentrierteren Elektrolyten im Accumulatorgefässe auszugleichen. Da jedoch die Bildung von Bleisulfat bei fortschreitender Entladung andauert, so bleibt die Säurekonzentration in der porösen Masse stets niedriger als aussen, indem sich ein Gleichgewichtszustand zwischen dem Verbrauch und der Zuwanderung der Schwefelsäure ausbildet. Im weiteren Verlaufe der Entladung jedoch verschiebt sich dieser immer mehr zu Gunsten einer weiteren Verarmung des Elektrolyten in und um die aktive Masse, indem der Verbrauch an Schwefelsäure zwar konstant bleibt, die Zuwanderung von neuer jedoch dadurch abnimmt, dass das gebildete Bleisulfat einerseits den Zutritt der Säure zu den weiter zurück liegenden Teilchen der aktiven Masse erschwert, andererseits als Nichtleiter die Konzentrationsströme schwächt. Hand in Hand hiermit und dadurch bewirkt geht eine Vermehrung des Widerstandes der Elektroden überhaupt. Die Konzentrationsabnahme der Säure in der Platte geht also mit beschleunigter Geschwindigkeit vor sich; mitlaufend mit ihr die Verminderung der Klemmenspannung, bis schliesslich in einer der Elektroden die Säurekonzentration auf ein Minimum gesunken ist, und die Spannung der-

selben rapid fällt. Erfolgt nun gar die Entladung durch einen von einer aussenstehenden elektromotorischen Kraft gelieferten Strom mit konstanter Stärke weiter, so fällt das Potential der betreffenden Elektrode noch über das Potential der anderen, noch nicht entladenen Elektrode hinaus, indem auf dieser Polarisation auftritt.

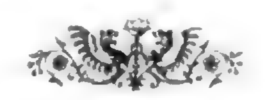
Es zeigen sich also bei Beobachtung der Spannung während einer Entladung folgende Momente. Zunächst beim Einschalten stellt sich schon infolge des Ohmschen Widerstandes der stromdurchflossenen Bleiträger, Masse- und Schwefelsäureschichten eine Spannung ein, die niedriger als die Ruhespannung ist. Weiter findet eine Spannungserniedrigung wegen des Eintretens der Reaktionen und der damit verbundenen Konzentrationserniedrigung der Säure in der Elektrode statt. Längere Zeit hindurch sinkt die Spannung nur wenig, dann weiterhin mit Beschleunigung, bis schliesslich ein rapider Abfall erfolgt, sowie in einer der Elektroden die stromdurchflossenen Teile der aktiven Masse erschöpft sind, d. h. die Säurekonzentration in ihnen auf einen geringen Betrag gesunken und das Bleisuperoxyd resp. der Bleischwamm sich in dem Maasse in Bleisulfat umgewandelt haben, dass die Menge der in der Zeiteinheit zu den noch intakten Teilen der aktiven Masse zuwandernden Säure nicht mehr genugt. Beim stromlosen Stehen erholt sich dann das Element bekanntlich wieder, d. h. es nimmt, nachdem sich die Konzentration der Säure in den und um die Platten wieder ausgeglichen hat, seine ursprüngliche Ruhespannung wieder an und ist auch im stande neuerdings Strom abzugeben.

Es liegt nun in der Natur dieses Vorganges, dass bei einem stärkeren Entladestrom zunächst schon die Anfangsspannung eine tiefere sein muss als bei einem schwächeren. Weiterhin ist der Säureverbrauch in der Zeit ein grösserer, die Menge der in die Platte hineinwandernden Säure aber entsprechend der kürzeren Entladezeit eine kleinere, und so wird, bezogen auf die Anzahl herausgenommener Amperestunden, der rapide Spannungsabfall früher erreicht als bei der Entladung mit einer geringeren Stromstärke, d. h. die Kapacität ist geringer. Es arbeiten bei den höheren Stromstärken vorzugsweise diejenigen Teile der aktiven Masse, die für den Stromdurchgang am günstigsten liegen, also den Bleileitern und der freien Säure am nächsten sind. Die inneren Masseschichten kommen um so weniger in Betracht, je grösser die Stromstärke ist, da die Säure nicht Zeit hat bis zu ihnen hinzudringen, nachdem einmal in ihnen die Konzentration abgenommen hat. Der Spannungsabfall tritt in diesem Falle in erster Linie wegen Säuremangels in der aktiven Masse ein. Je niedriger nun die Stromstärke ist, desto gleichmässiger arbeitet die aktive Masse und desto mehr ist auch ihre Verarmung an Bleisuperoxyd, resp. Bleischwamm mit Grund für den Spannungsabfall.

Für die Kapacitätskurve eines jeden Accumulators ergiebt sich also folgender Verlauf. Bei den hohen Stromstärken steigt mit abnehmender Entladestromstärke die Kapacität zunächst rapid. Sie hängt in diesem Zweige der Kurve im wesentlichen nur von der Säuremenge ab, die während der Entladung aus dem praktisch in den meisten Fällen als unbegrenzt anzusehenden Säurevorrat im Accumulatorengefässe in die Platte einzudringen Zeit hat. Je geringer nun die Stromstärken werden, desto mehr macht sich der Einfluss der Erschöpfung der ja nur in begrenzter Menge vorhandenen aktiven Masse geltend. Die Kurve verflacht sich immer mehr, bis bei ganz kleinen Stromstärken die Kapacität fast nur noch von der Menge aktiver Masse abhängig ist, d. h. konstant wird und die Kurve sich der Horizontalen nähert.

Es ist nun leicht ersichtlich, dass die vielen, bei einer Entladung gleichzeitig wirkenden Momente, selbst wenn sie sämtlich schon physikalisch und chemisch vollständig erkannt und in ihrer Bethätigung bekannt wären, die Aufstellung einer Formel, welche die Abhängigkeit der Kapacität von der Stromstärke zum Ausdruck bringt, auf rein theoretischem Wege zu einer Unmöglichkeit machen. Auf mehr oder weniger empirischem Wege sind jedoch bereits mehrere solcher Formeln hergeleitet worden, von denen einige allerdings, wie die von Schröder und von Peukert rein empirisch aus Messungen gezogen sind. Eine ausführliche Diskussion dieser verschiedenartigen Formeln und ihrer Nutzanwendung findet sich in „Hoppe, Die Accumulatoren für Elektricität", 3. Aufl., S. 282—291.

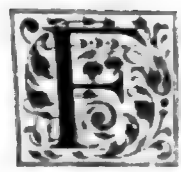
(Schluss folgt.)



Digitized by Google

DIE FÜLLSÄURE FÜR ELEKTRISCHE ACCUMULATOREN.

Von *Rudolf Heinz.*



Für die Haltbarkeit und Leistungsfähigkeit der elektrischen Accumulatoren ist von grosser Bedeutung die zu ihrem Füllen benutzte Schwefelsäure, die sogenannte Füllsäure. Sie soll ganz rein sein und keinerlei Verunreinigungen enthalten. Da aber die absolute Reinheit unmöglich zu gewährleisten ist, haben die Accumulatorenfabriken Maximalzahlen der zulässigen schädlichen Verunreinigungen festgesetzt, bis zu welchem Betrage die Schwefelsäure noch zum Füllen der Accumulatoren geeignet bleiben soll.

Abgesehen von dem spezifischen Gewicht, soll die Füllsäure völlig frei sein von Metallen der Schwefelwasserstoffgruppe, ausgenommen Blei. An Metallen der Schwefelammongruppe darf sie höchstens 0,01 % als Eisen[1], an Chlor nicht über 0,002 % und an Stickstoff in Form von Ammoniak, Salpetersäure, salpetriger Säure u. a. nicht mehr als 0,1 %, immer auf Schwefelsäuremonohydrat berechnet, enthalten. Ferner soll sie völlig frei sein von organischen Substanzen und thunlichst auch von Schwefelwasserstoff.

Die Lieferanten von Füllsäure sind denn auch meistens verpflichtet, diese vorgeschriebenen Reinheitsgrenzen innezuhalten und müssen eventuell für durch die Lieferung schlechter Füllsäure entstandenen Schaden haften, wogegen sie diese wiederum zu den denkbar besten, vielfach exorbitant hohen Preisen dem Konsumenten berechnen dürfen.

Obschon diese Garantien allgemein geleistet werden, ist vielfach der Schutz des Accumulatorenbesitzers doch nur ein relativer, oft mehr oder weniger wertloser. Die allerwenigsten Besitzer von Accumulatoren sind in der Lage, die ihnen gelieferte Füllsäure auf ihre Reinheit und Gebrauchsfähigkeit zu prüfen, während die Untersuchung durch einen Sachverständigen kostspielig ist. Da aber die Fabrik für den von ihr gelieferten Accumulator unter der Bedingung langjährige Garantie übernimmt, dass er immer richtig behandelt, besonders aber nur mit reiner Säure gefüllt wird, könnte die Untersuchung der jeweilig gelieferten Füllsäure auch durch jene geschehen; doch dieser Vorteil wäre überwiegend auch hier ein zweifelhafter, da der Befund meistens zu spät käme. Die Inhaber elektrischer Accumulatoren sind demnach nicht immer in der Lage, ihrer Verpflichtung, stets nur eine reine, unzweifelhaft vorschriftsmässige Füllsäure zu benutzen, nachzukommen.

Nach meinen eigenen langjährigen Erfahrungen in der Schwefelsäurefabrikation und speziell auch in der der Fertigung von Accumulatorenfüllsäure kann ich behaupten, dass nur ein sehr kleiner Bruchteil der in den Handel gebrachten Füllsäure überhaupt eine Reinigung, besonders aber die mit Schwefelwasserstoff oder Schwefelbaryum vorgeschriebene Behandlung erfahren hat. In den meisten Fällen wird die sogenannte arsenfreie Schwefelsäure, dargestellt aus Rohschwefel oder auch aus dem als Nebenprodukt gewonnenen Schwefelwasserstoff und auf 66° Bé. in Platin- oder Platingoldkesseln konzentriert, einfach mit Wasser auf das spezifische Gewicht der Füllsäure verdünnt. Sehr häufig wird auch die bei der Konzentration der gewöhnlichen Schwefelsäure erhaltene Destillatsäure auf Füllsäure verdünnt. Es sind mir aber auch Fälle bekannt, dass gewöhnliche 66° Schwefelsäure, nur mit Wasser verdünnt, als Füllsäure geliefert wurde. Vielfach wird auch zum Verdünnen nicht reines Wasser, sondern Leitungs- oder Brunnenwasser benutzt. Selbstverständlich sind die letzterwähnten Fälle nur Ausnahmen. Es sollen deshalb nur die ersterwähnten näher in Betracht gezogen werden.

Die Schwefelsäure aus Rohschwefel ist meistens arsenfrei, kann jedoch aber auch Spuren von Arsen enthalten, da der Rohschwefel nicht immer völlig frei davon ist. Dagegen kann die aus Schwefelwasserstoff hergestellte Säure als arsenfrei bezeichnet werden. Alle diese Säuren nehmen aber bei der Konzentration in den üblichen Platin- oder Platingoldapparaten mehr oder weniger von diesen Metallen und deren etwaigen Verunreinigungen auf, die auch nach der blossen Verdünnung darin verbleiben. Eisen und sonstige Metalle der Schwefelammongruppe sind in solcher Säure meistens nur in geringen, Chlor in wechselnden Mengen vorhanden. Dagegen können in ihr mehr oder weniger Salpetersäure oder nitrose Säuren enthalten sein. Weil jedoch diese Verbindungen die Konzentrationsapparate stark angreifen, sucht man sie durch Zusatz von schwefelsaurem Ammon zu zerstören, was auch gelingt, aber den Nachteil mit sich bringt, dass man Überschuss an Ammonsalz anwendet, und dieses dann oft in Mengen von mehreren Prozenten in der Säure verbleibt. Vorhandensein von organischen Verbindungen ist in den allermeisten Fällen darin nicht anzunehmen. Es kann auch kein Schwefelwasserstoff darin sein, da die Säure damit überhaupt nicht gereinigt wurde.

Dass solche Schwefelsäure bei der blossen Verdünnung mit Wasser auf das vorgeschriebene spez. Gewicht keine vorschriftsmässig gereinigte Füllsäure geben kann, liegt auf der Hand.

Die durch eine nicht genügend reine Füllsäure hervorgerufenen Schädigungen der Accumulatoren sind aber, wie bekannt, so erhebliche, dass eine sachgemässe Reinigung der zu verwendenden Schwefelsäure unbedingt geboten erscheint und zwar auch in solchen Fällen, in denen die sogenannte „arsenfreie" Schwefelsäure benutzt wird. Eine solche Forderung dürfte besonders im Interesse der Accumulatorenbesitzer liegen, nicht weniger aber auch in

[1]) Vgl. a. C. A. E. 1900, Bd. 1, S. 403. D. Schriftl.

Digitized by Google

dem der Accumulatorenfabriken selbst, die doch wohl in den meisten Fällen den durch die Nichtverwendung genügend reiner Füllsäure entstandenen Schaden zu tragen haben werden. Diese scharfen Bedingungen wären aber seitens der Schwefelsäurefabriken leicht zu erfüllen, da diese in erster Linie in der Lage sind, ihre Schwefelsäure so vollständig zu reinigen, dass sie allen Anforderungen genügen würde. Das blosse Verdünnen konzentrierter Schwefelsäure mit Wasser würde damit beseitigt werden und manche unzuverlässige Lieferung in Wegfall kommen.

Weil aber dem Reinigungsprozess Schwefelsäure jeder Provenienz unterworfen werden könnte, würden die jetzt teilweise unnatürlich hohen, vielfach zu unlauterem Wettbewerb herausfordernden Preise für Füllsäure sich ermässigen lassen. Ausserdem aber würde die so vollkommen gereinigte Säure dem Accumulatorenbetrieb eine bedeutend bessere Sicherheit bieten.

Rundschau über Wissenschaft und Technik der galvanischen Elemente und Accumulatoren.

Galvanisches Element. Eason L. Slocum beschreibt Verbesserungen an den Quecksilbernäpfen im Boden des Gefässes und an den Isolatoren für die negativen Polelektroden. In dem Gefässe *A* (Fig. 57 senkrechter Schnitt, Fig. 58 Aufsicht, Fig. 59 wagerechter Schnitt nach Linie 3—3 in Fig. 57) bringt man die Kohle *B* und die Zinke *C, C', C'* an. Die positive Polelektrode *B* hat abwärts gerichtete Schenkel *aa* mit den inneren Rippen *bb* und den auf dem Gefäss ruhenden ringförmigen Flansch *c* mit Durchbohrungen *dd* zur Aufnahme der Isolatoren *DD* (aus Porzellan oder Glas) für die äusseren negativen Polelektroden *C'C'*. Der Boden des Gefässes *A* ist mit den Quecksilbernäpfen *e, e', e'* versehen. Der Grenzrand *f* des mittleren Napfes *e* liegt höher als der Boden der äusseren Näpfe *e'e'*, die ausserhalb jenes in dem ringförmigen Raume *g* angeordnet sind und durch Erhöhung des gleichmässig

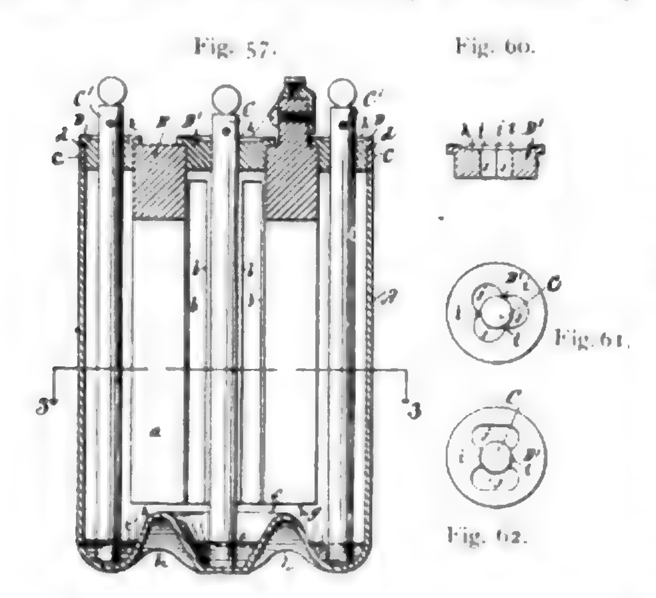


Fig. 57. Fig. 60. Fig. 61. Fig. 62.

starken Gefässbodens an den mittleren Punkten *hh* gebildet werden. Das Gefäss hat einen eingezogenen Rand *m* von ringförmiger Gestalt, während es sonst viereckig mit abgerundeten Kanten (Fig. 59) ist. Die Isolatoren *DDD'* (Fig. 60 Axialschnitt, Fig. 61 u. 62 Oberansichten) legen sich mit den Rippen *ii* gegen die negative Polelektrode und haben Öffnungen *jj* zum Einfüllen des Quecksilbers und zum Entweichen der

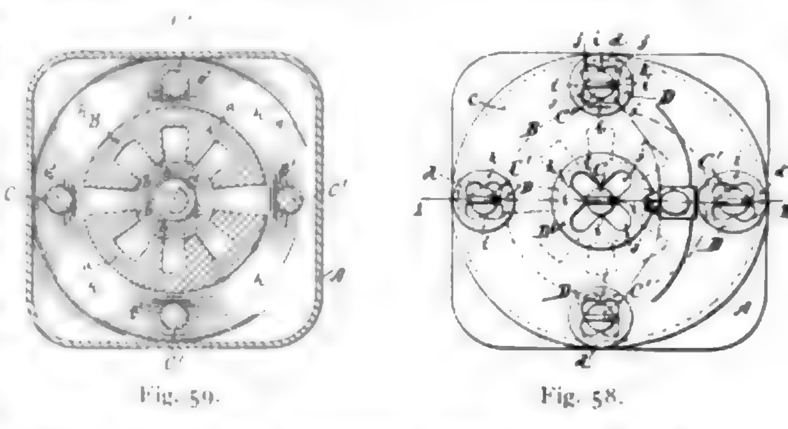


Fig. 59. Fig. 58.

Gase, sowie eine ausgehöhlte obere Fläche *k*. Erreger ist verdünnte Schwefelsäure. (Amer. P. 604 362 vom 7. März 1896.)

Diaphragma für Zweiflüssigkeitsbatterien. Dr. Jean Pierre Fontaine will die Dauerhaftigkeit des Diaphragmas, die sonst in Zweiflüssigkeitsbatterien mit schwacher Natronlauge und Salpetersäure verhältnismässig sehr kurz zu sein pflegt, bedeutend erhöhen, zugleich aber auch einen für die Leistung der Batterie sehr vorteilhaften, gemässigten und geregelten Ausgleich der Reaktionen der beiderseitigen Erregerflüssigkeiten herbeiführen, indem ein zu heftiges Aufeinanderwirken der beiden Flüssigkeiten vermieden wird. Das Diaphragma setzt sich aus drei Schichten zusammen. Die innere Schicht bildet ein Cylinder aus Celluloid oder Hartgummi, der mit kleinen Durchbrechungen versehen ist. In ihm befindet sich die verdünnte Salpetersäure. Als zweite Schicht dient ein Cylinder aus Pappe oder Papiermasse, der den ersten eng umschliesst. Die dritte Schicht besteht aus Webstoff, mit dem der zweite Cylinder umkleidet ist. Der Webstoff lässt die auf der Aussenseite des Diaphragmas befindliche Natronlauge langsam durchdringen, hält den Pappcylinder in beständiger Berührung mit dem Celluloidcylinder und verhütet, dass die Pappe stark auf-

Digitized by Google

quillt, bauchig wird und zerfällt. Gleichzeitig erschwert er das Durchdringen der Säure durch die Durchbrechungen des Celluloidcylinders, so dass die Säure nicht im Überfluss durch das Diaphragma nach der Natronlauge hin dringen und zu heftige Reaktionen hervorrufen kann. Der innere Cylinder muss aus steifem, festem Material bestehen, um dem Pappcylinder den nötigen Halt gegen Formveränderungen und dadurch eintretende Zerstörung zu geben. Porzellan- oder Thonmasse würde sich wenig eignen, weil sie durch Natronlauge in verhältnismässig kurzer Zeit angegriffen und allmählich zerstört wird.

Patent-Anspruch: Diaphragma für Zweiflüssigkeitsbatterien, bei denen die Zinkelektrode von Natronlauge und die Kohleelektrode von Salpetersäure umgeben ist, und die Erregerflüssigkeiten in schwacher Verdünnung benutzt werden, dadurch gekennzeichnet, dass dasselbe aus einem inneren, durchlochten Cylinder aus Celluloid oder Hartgummi besteht, der nach der Natronlauge hin zunächst mit Pappe und sodann mit einer Gewebeschicht bekleidet ist, zu dem Zwecke, der mittleren, porösen Pappschicht von innen durch den festen Cylinder eine Stütze und von aussen durch die Gewebeschicht Schutz gegen das Anschwellen und Zerfallen zu gewähren und vermöge des festen Zusammenhaltens der porösen Pappschicht ein gleichmässiges Aufeinanderwirken der beiderseitigen Erregerflüssigkeiten zu sichern. (D. P. 116412 vom 19. Dezember 1899; Patentschrift mit 1 Figur.)

Bei **Elektrodengitter-Walzmaschinen**, bei denen ein Paar mit einer Anzahl von parallelen Schneid-, Press- oder Walzenrippen ausgestatteter, sowohl horizontal als auch vertikal verschiebbarer Walzen bei ihrer Drehung aus der Platte, die durch sie hindurchgeführt wird, oder über welche sie hinwegrollen, Rippen auspressen, ausschneiden oder einwalzen, ist es ein Hauptmangel, dass sich die Schneid-, Press- oder Walzenrippen verbiegen, wenn sie in die Platte eindringen. Um nun dies zu verhindern, ordnet Charles Albert Gould unabhängig von den Walzen zwischen den Messern eine Stützvorrichtung an, welche die unteren Teile der Messer auseinander hält und stützt, während sie in die Platte eindringen. Fig. 63 ist teilweise eine Ansicht und theilweise ein Schnitt; Fig. 64 ein Schnitt nach der Linie x-x (Fig. 63). Fig. 65 zeigt eine Abänderung der Messerstützen. Die Fundamentplatte 1 ist mit dem offenen Rahmengestell 2 ausgestattet, innerhalb dessen in Lagern 3 und 5, 5^1 die horizontal und vertikal verschiebbaren Presswalzen 4, 4^1 eingesetzt sind. Jede der Walzen 4, 4^1 besitzt nun parallele Schneidmesser 40 aus Metallscheiben, die durch Zwischenplatten 41 voneinander getrennt sind. Die letzteren haben einen solchen Durchmesser, dass sie die Oberfläche der Vollplatte berühren, oder fast berühren, wenn die Messerschneiden ganz in die Platte eingedrungen sind. Dadurch werden die Messer schon an sich gegen seitliche Abweichungen ohne Anwendung von den Walzen abhängiger Stützen so weit als möglich gegen Verbiegung gesichert. Zur weiteren Sicherung der Teile der Messer, die in die Platte eindringen, gegen seitliche Verbiegung oder Abweichung sind bewegliche Flügel, Platten oder Stützen 42 angebracht, die zwischen die sich drehenden Schneidmesser 40 treten und sie isolieren und stützen. Diese Stützen liegen beständig an den Messern dicht über der zu pressenden Platte an. Sie sitzen fest auf einer drehbaren Welle 43, so dass sie sich entsprechend dem Eindringen der Messer in die Platte heben und mit ihrer Unterkante, also beständig, auf der Oberfläche der Vollplatte aufliegen. Die Welle 43 ist mit einer Handhabe 45 versehen, so dass die Platten zwischen die Messer und aus diesen hinausgeschoben werden können. Diese Platten 42 dienen auch als Putzflügel zum Abschaben irgend welcher Schmutzteilchen, Metallspäne oder Flocken, die sich an den Messern festgesetzt haben. Die Führungs- und Stützvorrichtung für die Messer kann nun verschiedenartig ausgeführt werden. So zeigt die Abänderung Fig. 65 diese Stützen in der Form von Ringen 42^1, die auf den Walzen lose zwischen den Messern sitzen,

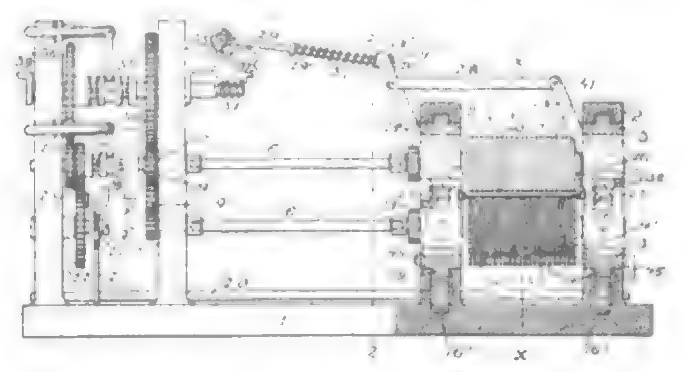


Fig. 63.

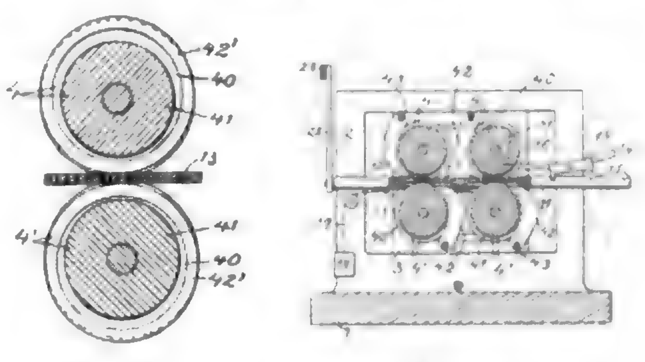


Fig. 65. Fig. 64.

deren Öffnung einen grösseren Durchmesser hat als die Walzen, und die beständig die Oberkanten der Rippen auf der Platte berühren, wenn die Walzen sich drehen. Wenn die Messer in die Platte einzudringen beginnen, dann liegen die Führungsringe mit ihrer Peripherie auf der Oberfläche der Platte auf; sie werden aber, je mehr die Messer in die Platte einschneiden, durch die Oberfläche der Platte hochgeschoben. In jeder Form sollen aber die Stützvorrichtungen 42 unabhängig von den Walzen sein, das heisst, sie sollen nicht in fester Verbindung mit den Walzen stehen, so dass sich die Walzen unabhängig von diesen Vorrichtungen bewegen. Infolgedessen bleiben auch diese Vorrichtungen 42, während sich die Messerschneiden zu und von der Vollplatte bewegen, in Berührung mit der Platte,

so dass die Messer, mögen die Walzen stehen wie sie wollen, immer unterstützt werden.

Patent-Ansprüche: 1. Eine Elektrodengitter-Walzmaschine, welche mit Schneidscheiben versehene Arbeitswalzenpaare besitzt, dadurch gekennzeichnet, dass zur Verhütung des Verbiegens der Schneidscheiben (40) während ihres Eindringens in die Werkstückplatte zwischen den Schneidscheiben von den Walzen (4, 4[1]) unabhängige, bewegliche Stützscheiben (42) angeordnet sind, welche während der Arbeit beständig auf der zu pressenden Platte aufliegen. 2. Eine Ausführungsform der Walzmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass auf den Arbeitswalzen (4, 4[1]) zwischen den Arbeitsscheiben (40) lose, ringförmige, in jeder Richtung verschiebbare Stützscheiben (42[1]) angeordnet sind. (D. P. 116373 vom 3. Juni 1899; Kl. 7 f.)

Die **Herstellung von Sammlerplatten durch Pressen von nassem Bleischwamm**, die Dr. Jacob Myers beschreibt, unterscheidet sich von den bekannten Methoden dadurch, dass die Platten nicht ununterbrochen bis zu der gewünschten Dichte zusammengepresst werden, sondern dass der Pressvorgang unterbrochen wird, und die Platten behufs Entfernung der noch in ihnen vorhandenen Feuchtigkeit in einer sauerstofffreien Atmosphäre getrocknet werden, um dann nach dem Trocknen in dieser weiter gepresst zu werden. Hierdurch wird eine gleichmässigere Dichte der Platten erreicht und ferner vermieden, dass beim Umgiessen von Rahmen um die Platten infolge Verdampfung der in den Poren der letzteren noch enthaltenen Feuchtigkeit die Ränder der Platte zerbröckeln. Die Platten werden folgendermaassen hergestellt: In bekannter Weise wird unter Zugabe einer entsprechenden Menge Kochsalzlösung reines schwefelsaures Blei zu einem steifen Brei gemischt und dieser Brei zwischen zwei Zinkplatten so lange in eine Kochsalzlösung gebracht, bis sämtliches schwefelsaures Blei zu Blei reduziert ist. Der gewonnene Bleischwamm wird gut ausgewaschen und so lange zusammengepresst, bis sein spezifisches Gewicht gleich 4 geworden ist, um die Gefahr des schnellen Oxydierens auszuschliessen. Dann wird die Masse in einer Atmosphäre von Wasserstoffgas oder Leuchtgas getrocknet und in dieser mit Unterbrechungen so lange weiter gepresst, bis ihr spezifisches Gewicht 7,75 beträgt.

Patent-Anspruch: Herstellung von Sammlerplatten durch Pressen von nassem, völlig oxydfreiem Bleischwamm, der aus einer breiigen Mischung von schwefelsaurem Blei und Kochsalzlösung zwischen Zinkplatten in einer Kochsalzlösung gewonnen ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Platten, um ein schnelles Oxydieren derselben auszuschliessen, zunächst so weit zusammengepresst werden, dass ihr spezifisches Gewicht ungefähr gleich 4 ist, darauf behufs Entfernung der noch in ihnen enthaltenen Feuchtigkeit in sauerstofffreie Atmosphäre gebracht, dort getrocknet und darauf in derselben weiter gepresst werden, bis der Bleischwamm das spezifische Gewicht 7,75 erreicht und bezüglich seiner inneren Beschaffenheit einer gleich starken, massiven Bleiplatte gleichkommt. (D. P. 116923 vom 19. Februar 1899.)

Die **Elektrodenplatte für elektrische Sammler** (Fig. 66—68) von Oscar Helmes ist eine durchbrochene Masseplatte mit angegossenen Falzen zur Aufnahme von Isolier- bezw. Schutzwänden, welche die Elektroden in entsprechenden Entfernungen auseinander halten. Die Elektrodenplatte setzt sich zusammen aus einem oder mehreren gitterförmigen, mit nach innen gerichteten Nuten versehenen Rahmen. Die Querleisten dieser Rahmen sind in der Mitte durchbrochen, um einerseits das Gewicht des Bleirahmens zu verringern, bezw. das tote Gewicht des Bleies durch aktive Masse zu ersetzen, wodurch eine grosse Kapacität, andererseits aber eine grosse Festigkeit der aktiven Masse in dem Plattenkörper erreicht wird. Da die Masseteilchen von Rahmen zu Rahmen infolge dieser Durchbrechungen innig verbunden sind, bildet das Ganze einen durchaus festen Kern, der widerstandsfähiger gegen Erschütterungen ist als eine Platte, deren Masseteile nur von einem schmalen Bleifalz eingeschlossen sind. Andere wesentliche Vorteile für die Automobilbranche sind: Die Haltbarkeit und Lebensdauer wird dadurch erhöht, dass diese Elektroden auf beiden

Fig. 68. Fig. 66.

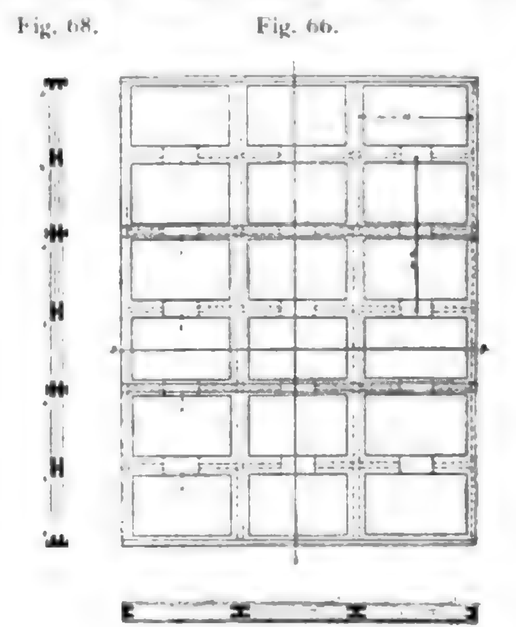


Fig. 67.

Seiten bequem isoliert werden können, indem Scheide- bezw. Schutzwände aus säurebeständigem Material in die angegossenen Falzen eingeschoben sind und so gleichzeitig einem Herausfallen der aktiven wirksamen Masse aus dem Plattenkörper vorbeugen, die sonst üblichen Glasröhrchen oder Stäbe zum Isolieren der Elektroden auch vollständig ersetzen.

Schutzanspruch: Eine Elektrodenplatte, dadurch gekennzeichnet, dass deren in senkrechten Reihen übereinander stehende Felder durch Unterbrechungen der wagerechten Rahmenleisten miteinander in Verbindung stehen, und an den Aussenflächen Falze zur Aufnahme von Schutzwänden angeordnet sind. (Gebr.-M. 144305 vom 10. November 1900.)

Verbesserungen an elektrischen Accumulatoren. Louis Renaud nimmt als Gefäss eine der Elektroden und schliesst die wirksame Masse zwischen zwei steife Trennungsstücke ein, so dass ihr Kontakt mit ihnen immer vollständig ist. Die Fig. 69, 70, 72 und 74 zeigen einen vollständigen Accumulator in senkrechtem und wagerechtem Schnitt.

Fig. 71 und 73 Einzelteile in senkrechten Schnitten. Die negative Polelektrode besteht aus einem dünnen Bleitrog *A*, der, wenn er neben andere gesetzt werden soll, aussen mit Guttapercha, Paraffin o. ä. überzogen wird, und der die wirksame Masse aufnimmt. In cylindrische oder andere Höhlungen dieser werden Bleiröhren *C* eingeführt, die einfach auf dem Boden aufstehen oder an ihm befestigt (z. B. angelötet) sind. Sie haben für den Durchgang der Gase und des Elektrolyten genügend zahlreiche und grosse Löcher *a'*. Die Röhren können auch aus einem inerten oder säurebeständigen und nichtleitendem Stoff bestehen, der von Natur sehr im Trog *A* eingeschoben, so dass die negative Masse in Kontakt mit einer grossen leitenden Oberfläche kommt. Die Anordnung in Fig. 71 kann auch als selbständiger Sammler benutzt werden. Die Buckel *b*, die zur Vergrösserung des Kontakts mit der wirksamen Masse innen an der Röhre *I* und aussen an der Röhre *K* (Fig. 73 und 74) angebracht sind, können auch an der Innenseite des Troges *A* und an der Aussenfläche der Röhren *C* vorhanden sein. Der Trog *A* kann auch zur positiven Polelektrode gemacht werden. Die Röhren *C* überzieht man, wenn sie aus Metall sind, immer mit nichtleitendem Stoff, oder man bringt diesen auf den Röhren *I* an

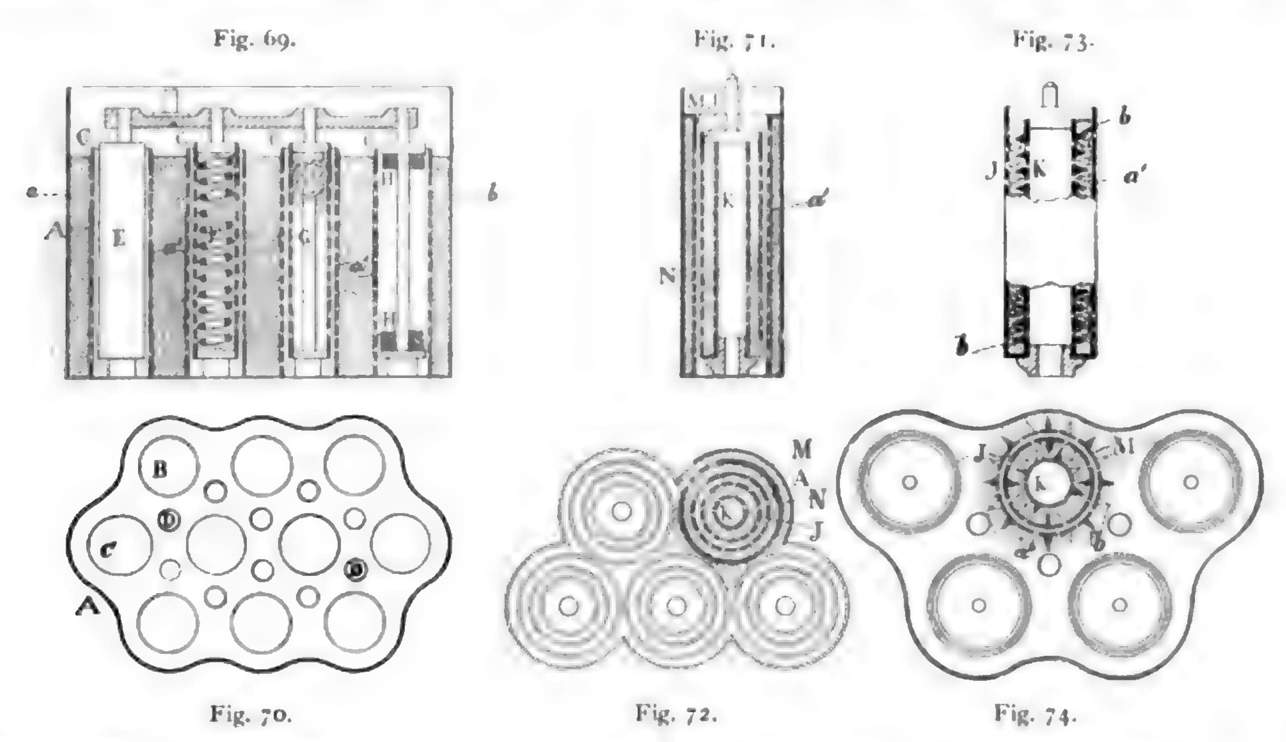


Fig. 69. Fig. 71. Fig. 73.

Fig. 70. Fig. 72. Fig. 74.

porös oder mit Löchern oder Zwischenräumen versehen ist. Damit der Elektrolyt die Masse noch besser durchdringen kann, sind in ihr ausserdem kleine Öffnungen *D* vorhanden. Der Strom kann entweder vom Trog *A* oder von der Metallröhre *C* abgenommen werden. Die positive Masse ist (Fig. 69) in einer Röhre *E* oder um einen Metalldraht *F* angeordnet. Die Röhre *E* kann glatt oder wie *K* in Fig. 73 und 74 mit Buckeln oder Stiften *b* versehen sein. Oder man nimmt (Fig. 69) eine Spirale *G* oder packt Bleischeiben *H* übereinander. Oder man setzt (Fig. 71) in eine mit kleinen Löchern *a'* versehene Röhre *I* einen Metalldraht oder eine durchlöcherte Röhre *K* und füllt den Zwischenraum zwischen beiden Röhren, die vorteilhaft aus einem durch den Elektrolyten nicht oxydierbaren Metall bestehen, mit wirksamer Masse. Nachdem die Röhre *I* auf einem isolierenden Block befestigt ist, setzt man die ganze „Kerze" in die negative Röhre *C* ein, so dass sie sie nirgends berührt. Sie kann auch inmitten einer Röhre *M* gebracht werden, die von negativer Masse und einer äusseren Bleiröhre umgeben ist. Die ganze Anordnung wird dann in eine der Aussparungen in der wirksamen Substanz den Enden oder in der ganzen Länge an, um sie zu isolieren. (Engl. P. 8471 vom 8. Mai 1900; mit der Priorität der französischen Anmeldung vom 6. Dez. 1899. Amer. P. 664679 vom 24. Mai 1900.)

Sekundärelement. Frank W. Wetherill strebt vollständige Isolation der Platten und Vermeidung von Lokalaktion durch Desintegration der Materialien an. Der wenig Raum beanspruchende Sammler soll billig herzustellen sein. Auf ein Brett oder eine andere geeignete Unterlage wird die negative Bleiplatte *A* (Fig. 75 senkrechter Schnitt, Fig. 76 Endansicht der Zelle) mit Polendigung *a'* gelegt, die wie *B* an den Rändern mit einem durch Dörren getrockneten Teeranstrich versehen ist, und mit einer Lage Glätte *a* bedeckt. Darauf kommt eine Schicht Holzkohle *c*, und darüber Mennige *b*, auf der die positive Polbleiplatte *B* mit Polendigung *b'* liegt. Dann folgen: eine Mennigeschicht *b*, eine Lage Holzkohle *c*, eine Glätteschicht *a*, die zweite negative Polplatte *A* u. s. w. In den Figuren hat jede Zelle zwei negative und eine positive Polplatte. In diesem Falle beginnt man damit, dass man die Asbestplatte *D* mit Kohlenteer oder Asphalt (mine-

ralischem Kautschuk) tränkt, an jeder Seite eine negative Bleiplatte *A* auflegt, bis zum Erhärten des Tränkungsmaterials dörrt, und dann wie vorher beschrieben die einzelnen Schichten u. s. w. anordnet.

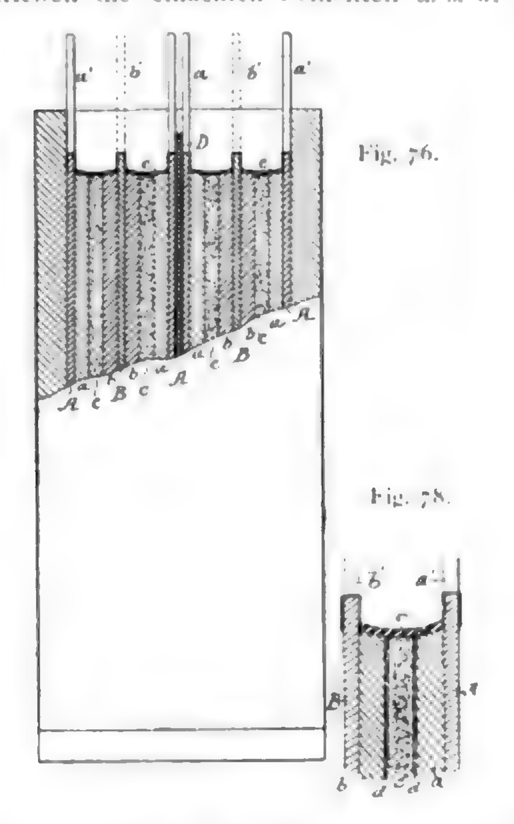


Fig. 76.

Fig. 78.

Nachdem man so die Einzelteile vereinigt hat, legt man Streifen *e* (Fig. 75 und Schnitt nach Linie 3-3: Fig. 77) aus nichtleitendem Stoff (vorzugsweise Asbest, der mit Kohlenteer, Asphalt oder mineralischem Kautschuk durchtränkt ist,) um die Ränder der Mennige-, Glätte- und Holzkohleschichten, presst das Ganze durch Klammern zusammen, und giesst dann Asphalt u. s. w. *E* um die vorstehenden Enden der Platten und des Diaphragmas, so dass nur oben eine Öffnung *f* zum Einfüllen des Elektrolyten bleibt. Ist der Asphalt fest geworden, so entfernt man die Klammern und Bretter und setzt die Batterie in einen passenden Behälter ein. Das Überziehen der Plattenwände mit Kohlenteer kann auch bei Primärelementen geschehen. Damit die Holzkohle nicht in die Schichten von Mennige und Glätte hineingepresst werden kann, wird sie vorteilhaft mit porösen Platten *d* (Fig. 78) bedeckt. (Amer. P. 644108 vom 4. Februar 1800; zu drei Vierteln auf William S. Kirk und W. Stokes Kirk übertragen; Patentschrift mit 6 Figuren.)

Die **elektrische Sammelbatterie mit gefässförmigen Elektroden** nach D. P. 100776 von Albert Tribelhorn[1]) ist so abgeändert worden, dass die an den niedrigsten und höchsten Stellen der zickzack- oder wellenförmigen Bodenplatte der gefässförmigen Elektrode *a* (Fig. 79—82) angebrachten Masseblöckchen, bezw. von Masse überzogenen Metallblöckchen durch mit Masse gefüllte Gitterplatten ersetzt sind. Die Gitterstäbe sind in bekannter Weise an den Aussenseiten der Platte verbreitert, um das Herausfallen der Masse aus dem gitterförmigen Masseträger

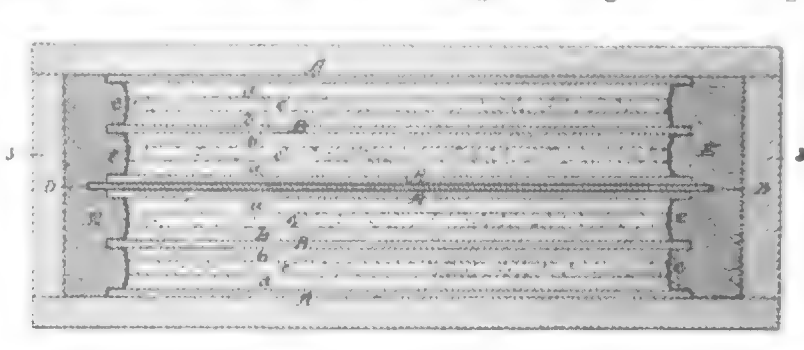


Fig. 75.

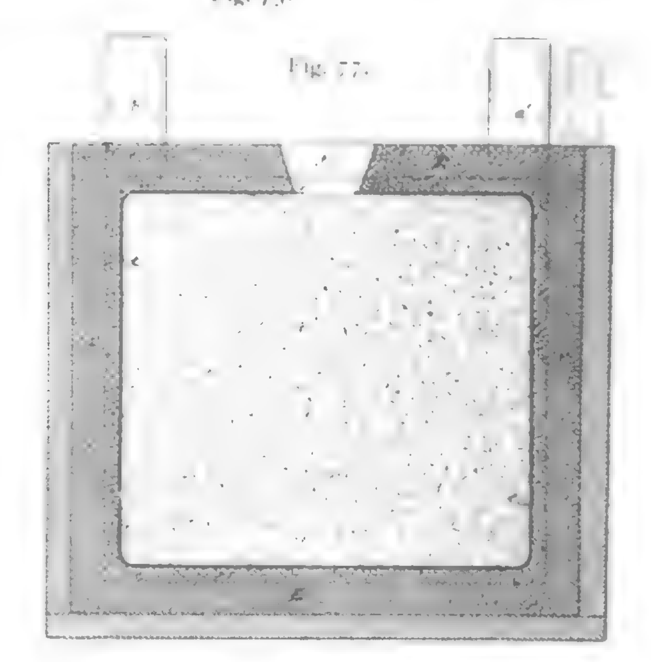


Fig. 77.

zu verhindern. Hierdurch wird unter Wahrung einer genügenden Aufnahmefähigkeit von wirksamer Masse die Stromzuleitung und Ableitung verbessert und ein Zerfallen der wirksamen Masse verhindert. Fig. 79

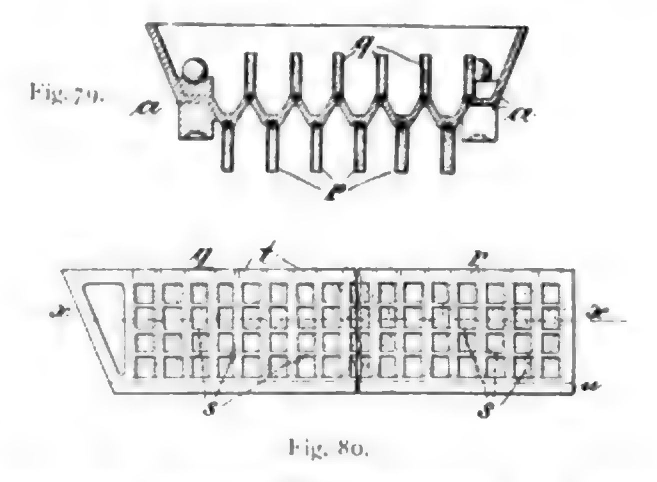


Fig. 79.

Fig. 80.

zeigt eine zweipolige Gefässelektrode im Schnitt; Fig. 80 einen ihrer Elektrodenstreifen in Ansicht; Fig. 81 im Schnitt nach Linie *x-x* der Fig. 80, und Fig. 82 im Querschnitt. Die von der Längsleiste *u*

[1]) Vgl. C. A. E. 1900, Bd. 1, S. 293.

ausgehenden **I**-förmigen Gitterstäbe *t* sind durch dünne Querleisten *s*, von denen die letzte *r* etwas breiter gestaltet ist, miteinander verbunden. Die wirksame Masse wird zwischen die Gitterstäbe ein-

Fig. 81.

Fig. 82.

gestrichen und der fertige Elektrodenstreifen *q* sodann mit der Längsleiste *u* an den höchsten, bezw. tiefsten Stellen der Bodenplatte befestigt.

Patent-Anspruch: Sammelbatterie der durch Patent 100776 geschützten Art mit gefässförmigen, übereinander stehenden zweipoligen Elektroden, dadurch gekennzeichnet, dass an Stelle der Masseblöckchen oder mit wirksamer Masse überzogenen Metallblöckchen mit letzterer gefüllte Gitterplatten an den zickzack- oder wellenförmigen Bodenplatten der Elektroden angebracht sind. (D. P. 115953 vom 16. Febr. 1900; Zusatz zu D. P. 100776 vom 6. November 1897.)

Die **stromleitende Verbindung zweier Elektroden mittels eines U-förmig gebogenen, aus einem Stück bestehenden Stromleiters**[1]) (*a* in Fig. 87—89, in verschiedenen Ausführungsformen)

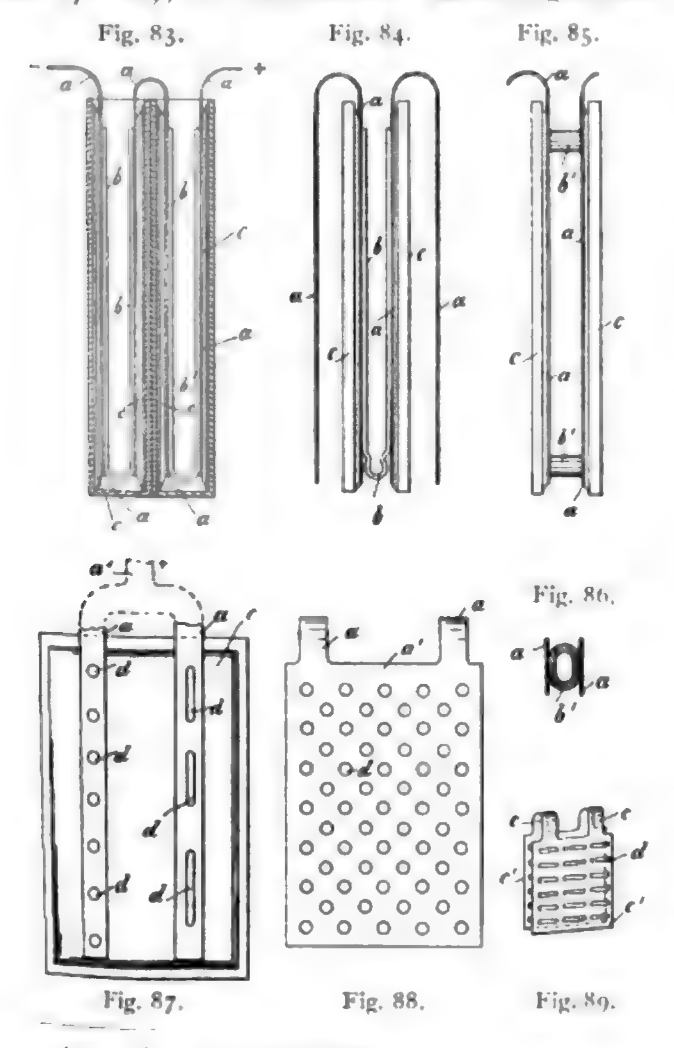


Fig. 83. Fig. 84. Fig. 85. Fig. 86. Fig. 87. Fig. 88. Fig. 89.

[1]) Vgl. Engl. P. 17780/1898.

bringt Albert Ricks ausserhalb der Elektroden an, so dass sie sich in bekannter Weise gegen die wirksame Masse legt. Um die innige Berührung mit letzterer bei deren Aufblähen wie Zusammenziehen aufrecht zu erhalten, werden die Stromleiter durch federnde oder elastische Körper bb^1 (Fig. 83—86) gegen die Elektroden *c* gepresst. Die elastischen Körper können aus Hartgummi oder ähnlichem Stoff hergestellt werden und die verschiedensten Formen aufweisen, wie auch als poröse elastische Scheidewände zur Anwendung gelangen. Ebenso kann der Stromleiter streifen- oder plattenförmige Gestalt haben und mit den verschiedenartigsten Durchbrechungen versehen sein.

Patent-Anspruch: Stromleitende Verbindung zweier Elektroden mittels eines U-förmig gebogenen, aus einem Stück bestehenden Stromleiters, dessen Schenkel die Stromzuleiter bezw. -Ableiter zur wirksamen Masse der Elektroden bilden, dadurch gekennzeichnet, dass die Schenkel je eines U-förmigen Stromleiters zwei benachbarte Elektroden umfassen und durch elastische Körper gegen die betreffenden Elektrodenflächen gepresst werden. (D. P. 116413 vom 11. April 1900.)

Im **Primärelement** von Spahr wird nach Swingle die Luft dadurch als Depolarisator nutzbar gemacht, dass der Elektrolyt vom Boden aus tropfenweise in die Zelle eingeführt wird. 18 Elemente von etwa 46 kg Gewicht sollen einen 2 e-Motor treiben und für 12—14 Stdn. Fahrt im Automobil ausreichen. (West. Electr. 1. Dez. 1900; Electr. World a. Engin. 1900, Bd. 36, S. 935.)

Sammler-Probleme. Zu den Ausführungen E. J. Wades und anderer[1]) sei noch folgendes nachgetragen: A. E. du Pasquier macht darauf aufmerksam, dass, wenn man eine mechanisch porös gemachte Bleiplatte als Anode in Schwefelsäure-Salpetersäure mit sehr niedriger Stromdichte stark sulfatiert, in Kochsalzlösung mit Zink kurz schliesst und dann einer frisch geladenen Bleisuperoxydplatte gegenüber in verdünnte Schwefelsäure bringt, sie keine Entladung giebt, wohl aber, nachdem sie auf gewöhnliche Weise geladen ist, eine gute Kapacität zeigt. Diese kann auch bei einer mit chemisch hergestellten Bleisuperoxyd gepasteten Platte erst nach der Ladung erhalten werden. Bei einer positiven Platte konnten für die Entladung 84 % PbO_2 nutzbar gemacht werden. Oder es wurden 81,7 % der theoretischen Kapacität erhalten. Die Platte hatte eine solche Oberfläche, dass die Säure gerade hindurch gehen und die schwächer gewordene Säure leicht nach oben steigen konnte. Das Bleisuperoxyd hatte sehr geringes spec. Gew. (5,25—6,28; nach meinen Untersuchungen[2]) bei normalen Platten unwahrscheinlich, P.) und vermutlich 45 % Porosität. Wenn man in einem bestimmten Bade einen dunkelbraunen, sehr dünnen Überzug erzeugt, erhält man keine merkliche Kapacität, ladet man dann aber in Schwefelsäure von 1,18 spec. Gew., so nimmt die Dicke der Superoxydschicht sehr stark zu, sie wird krystallinisch, leicht gefärbt, sehr porös, aber vollkommen hart und haftend. Die Platte giebt jetzt eine sehr hohe Kapacität, während bei gewöhnlichem lange fortgesetztem Laden bei gleicher Dicke der wirksamen

[1]) C. A. E. 1900, Bd. 1, S. 174—178, 197, 198, 242.
[2]) C. A. E. 1900, Bd. 1, S. 174.

Schicht die Kapacität sich nicht viel vermehrt. Dass die Entladekurve sich länger hält, wenn die positiven Polplatten einer Zelle schwächer sind, und sehr viel schneller abfällt, wenn die negativen schwach sind, scheint nach neueren Beobachtungen nicht zuzutreffen. Wahrscheinlich erfolgt ein schneller Abfall, wenn eine Platte eine viel grössere Kapacität als die andere hat, ein allmählicher bei annähernd gleicher Kapacität. In letzterem Falle fängt die Umkehrung sofort an, nachdem die E. M. K. auf 0 gefallen ist, im anderen verstreicht noch einige Zeit, die als Maass für die Kapacität der stärkeren Platte dienen kann. Plantéplatten mit grosser Oberfläche und dünner Masseschicht zeigen beim Erschöpfungspunkte lebhafte Wasserstoffentwicklung, vielleicht infolge Zerfalls der instabilen allotropen Modifikation des Bleisulfats in das stabile gewöhnliche.

G. H. Robertson, dessen Analysenresultate Wade angeführt hatte, macht darauf aufmerksam, dass seine Produkte meist nicht homogen waren, und dass bei grösserer Porosität auch mehr Peroxyd in Reaktion träte, bevor die Bleisulfatschicht an der Oberfläche genügend dick werde, um das Eindringen des Elektrolyten zu hindern. Die Erniedrigung der E. M. K. durch Beimischung von Bleisulfat zur Paste folgt keinem bestimmten Gesetze und hängt mehr als von der Sulfatmenge von der Natur des Trägers ab, der bei gepasteten Platten mit der Masse ein Lokalelement bildet.

S. F. Walker regt an, als Träger ein anderes Metall wie Blei, z. B. Aluminium, zu nehmen, verhehlt sich aber die Schwierigkeit nicht, die wirksame Masse darauf elektrolytisch niederzuschlagen.

W. Boyd meint, dass der allmähliche Abfall der Kapacität negativer Platten vielleicht auf Unreinigkeiten im Elektrolyten zurückgeführt werden könne. Enthalte dieser z. B. Spuren einer Säure, die ein lösliches Bleisalz bildet, so wird sie die positive Platte angreifen (? warum nicht die negative, eher noch wohl die Träger, d. Schriftl.). Das so gelöste Blei wird bei der nächsten Ladung auf der Oberfläche und in den Poren der negativen Polplatte niedergeschlagen, wodurch die Säure wieder frei wird u. s. f., bis allmählich die Poren geschlossen werden und damit die wirksame Oberfläche, also auch die Kapacität vermindert wird. (Journal of the Institution of Electr. Engin. 1900, Bd. 29, S. 514—521.)

Die **Elektrode für Primär- wie Sekundärelemente** von W. B. Bary beschrieben wir bereits C. A. E. 1900, Bd. 1, S. 359. Hier sei der wesentliche Inhalt der deutschen Patentschrift nachgetragen: Bei den bisher bekannt gewordenen rinnenartigen Elektroden hat man entweder gegossene oder gepresste Platten mit Rinnen bildenden Rippen benutzt und die Platten cylinderförmig gebogen, oder man hat gerade, aus Bleiblech oder dergl. hergestellte Rinnen unter Einfügung von Zwischenstücken in gewissen Abständen übereinander angeordnet und durch durchgehende Stäbe miteinander zu einer Platte vereinigt. Die erstgenannte Anordnung ist beispielsweise im D. P. 92328, die zuletzt genannte im Amer. P. 314892 beschrieben worden. Jene Konstruktion lässt sich nur ausführen, wenn die die Rinnen tragende Platte eine gewisse Stärke besitzt, und infolgedessen werden die so hergestellten Elektroden verhältnismässig schwer ausfallen. Dasselbe gilt auch von der zweiten Gestaltung, da sowohl die Rinnen als auch die Verbindungsstäbe verhältnismässig stark ausgeführt werden müssen, um eine gewisse Festigkeit der Platte zu erzielen. Trotzdem wird die Formänderung solcher Platten durch Verziehen und unter der Wirkung äusserer Kräfte kaum verhindert werden können. Um diese Übelstände zu vermeiden, ohne die Vorteile der Rinnenform der Elektrodenstreifen aufzugeben, werden nach vorliegender Erfindung diese Rinnenstreifen in Ringform hergestellt, die in gleichmässigen Abständen übereinander aufgestapelt und zu cylindrischen Elektroden vereinigt werden, indem sie in bekannter Weise an mehreren Stellen ihres Umfanges durch geeignete metallene Längsstreifen mechanisch und elektrisch leitend miteinander verbunden werden. Die rinnenartig gestalteten Ringe von V-förmigem oder ähnlichem Querschnitt können an mehreren Stellen ihrer Unterkante eingebeult werden. Auf den so innerhalb der Rinne entstehenden Erhöhungen ruht der darüberliegende Ring auf, wodurch ein Abstand zwischen zwei aufeinander folgenden Ringen ohne Benutzung besonderer Zwischenstücke geschaffen wird. Eine solche Elektrode kann nicht durch Zusammenbiegen einer plattenförmigen, aus Rinnen bestehenden Elektrode hergestellt werden, da einerseits hierbei ein Zusammendrücken und Verdrehen der Rinnen nicht zu vermeiden, andererseits die erforderliche Verbindung der gegenüberstehenden Enden der Streifen zur Ringform nicht möglich ist. Die neue Anordnung ist auch nicht zu verwechseln mit den aus glatten oder gewellten, in sich geschlossenen, viereckigen oder ringförmigen Streifen zusammengesetzten Elektroden, wie sie beispielsweise durch die D. P. 34095 bezw. 100971 bekannt geworden sind, da diese Anordnungen nicht die Vorteile der Rinnenform haben. Die vorliegende Elektrode weist eine sehr grosse Festigkeit auf, selbst wenn die ringförmigen Rinnen aus sehr dünnem Bleiblech hergestellt werden. Infolge ihres eigenartigen Aufbaues zeichnet sie sich ferner durch eine sehr grosse wirksame Oberfläche bei geringem Gewicht und Raumbedarf vorteilhaft aus. Mit solchen Elektroden aufgebaute Sammler besitzen eine grosse Kapacität und lassen schnelle Ladungen und Entladungen zu. Ferner gestatten die nach oben offenen Rinnen das freie Entweichen der sich entwickelnden Gase und verhindern das Herausfallen der zwischen den Rinnenstreifen eingebrachten Masse, wenn eine solche Massefüllung angewendet wird. Die rinnenförmigen Ringe werden aus dünnem Metallblech, bei Sammlerelektroden vorzugsweise aus dünnem Bleiblech durch entsprechend gestaltete Stempel ausgestanzt. Die Ringe können runde wie eckige Form haben. Um beim Aufeinanderstellen der rinnenförmigen Ringe einen gleichmässigen Abstand zwischen ihnen zu lassen, kann die untere scharfe Kante der Ringe an mehreren Stellen nach oben durchgebeult werden. Die Einbeulungen können in der Mitte wieder mit von oben eingedrückten Rinnen versehen sein, die zur Aufnahme der Unterkante des darüber liegenden Ringes geeignet sind. Indessen können diese Rinnen auch fortbleiben. Die Einbeulungen der aufeinander folgenden Ringe müssen natürlich gegeneinander versetzt werden. Die Elektroden werden unter Belassung geringer Zwischenräume ineinander gestellt. Isolationsblöcke tragen die Elektroden der einen Polarität und isolieren sie von denen der anderen Polarität. Die Elektroden können mit oder ohne Massefüllung verwendet werden.

Patent-Ansprüche: 1. Elektrode für galvanische Primär- wie Sekundärelemente aus in Abständen übereinander

Digitized by Google

liegenden dünnen Metallblechen, dadurch gekennzeichnet, dass diese rinnenartig gestaltet und als in sich geschlossene Ringe ausgebildet sind, welche in bekannter Weise an mehreren Stellen ihres Umfanges miteinander durch Löten oder in anderer Weise mechanisch und elektrisch leitend verbunden sind. 2. Elektrode nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die einzelnen Ringe an mehreren Stellen ihrer Unterkante eingebeult sind, wodurch innerhalb jeder Rinne Erhöhungen entstehen, auf denen die Unterkante des folgenden Ringes aufliegt und so ein bestimmter Abstand zwischen den aufeinander liegenden Ringen geschaffen wird. (D. P. 115680 vom 28. Juni 1899; Patentschrift mit 5 Figuren.)

Accumobilismus.

Das **elektrische Fahren im 20. Jahrhundert** behandelt Prof. S. H. Short. (The Electr. Rev. London 1901, Bd. 48, S. 50.)

Elektrische Automobilen; von Henry F. Joel. Während die Liste der E. P. S. Comp. von 1888 Automobilzellen Type T für 120 A.-St. noch mit 30,4 kg Gewicht verzeichnet, wiegt jetzt eine für 140 A.-St. nur 10,8 kg. Zweipferdige Motore wogen vor einigen Jahren noch über 250 kg und liefen mit Geschwindigkeiten von 800; jetzt kann man solche von knapp 50 kg Gewicht erhalten, die mit 600 Geschwindigkeit laufen und 3e geben. Der Kontroller ist sehr verbessert und von 50 auf 6,5 kg Gewicht gebracht worden. Einen interessanten Vergleich zwischen sonst und jetzt gestattet folgende Tabelle:

	Wagengewicht t	Batteriegewicht t	Verhältnis des Batteriegewichts zum Gesamtgewicht %
Omnibus (London Electric Omnibus Co.)	2,5	0,75	23
Omnibus (Electromotive Force Co.)	2,2	0,67	23
Jeantaud-Wägelchen . . .	2	0,6	23
Hansom Cab (Electric Carriage and Wagon Co., New York)	1,1	0,4	27
Brougham (Morris und Salom, V. St. A.)	1,1	0,45	29
(Diese Wagen legten mit einer Ladung etwa 40 km zurück.)			
Dogcart und Voiturette bei den Versuchen in Chislehurst, England 1900	0,4	0,4	50
(Die Wagen legten mit einer Ladung 80 km zurück.)			

Unter den vielen Missständen, die die älteren elektrischen Wagen zeigten, war besonders nachteilig der kleine Durchmesser der Räder. Die Bedeutung, die ihre Grösse hat, ist von Dr. Luxenberg[1]) eingehend behandelt worden. Dupuit giebt die Regel, dass der Widerstand umgekehrt proportional der Quadratwurzel aus dem Durchmesser des Rades ist. In Frankreich und Österreich geschieht der Antrieb durch die Vorderräder, wodurch an Kraft gespart werden soll, in Amerika, Belgien und Grossbritannien durch die Hinterräder. R. A. Fliess hat bei seinen Versuchen[1]) gefunden, dass mit Vollreifen weniger Kraft als mit Pneumatiks verbraucht wurde. Andererseits zeigen die Versuche, die Michelin 1898 anstellte, dass Pneumatiks weniger Zugkraft als Vollreifen beanspruchen, besonders auf schlechten Wegen mit wechselnden Steigungen und bei vermehrter Geschwindigkeit. Pneumatiks sind auch wegen ihrer grösseren Elasticität angenehmer für die Fahrenden und vorteilhafter für die Batterie und den Motor, allerdings teurer und nicht so zuverlässig wie Vollreifen. Zur Kraftübertragung sind Zahnradgetriebe und verbesserte Ketten überall in Aufnahme gekommen. In Frankreich und England werden vielfach zwei Motore, je einer für ein Vorder- oder Hinterrad, gebraucht. Der Motor wird von einem federnden und vom Wagen unabhängigen Unterrahmen zwischen den beiden Achsen getragen. Die Motoren sind multipolar, aus Aluminium gefertigt, können oft über 100 % Überlastung aushalten und übernormale Geschwindigkeit ohne Funken entwickeln. Von den Sammlern haben die gepasteten wegen ihrer Leichtigkeit grosse Vorzüge vor den Planté-Typen. Poröse Scheidewände bewähren sich: Ein Rosenthal-Accumulator gab nach zweijährigem sehr rauhem Gebrauche in Accumobilen noch 10 % seiner ursprünglichen Kapacität und zeigte kaum eine Spur von Sulfatierung. Zink-Bleisuperoxyd-Sammler, wie der der Lee-Coll Company können mit der zwei- bis dreifachen Stromstärke wie die gewöhnlichen gepasteten Accumulatoren geladen werden. Letztere sind aber wirksamer, haben auf dasselbe Gewicht grössere Kapacität (?) und sind dauerhafter. Die schnelle Ladungsfähigkeit ist ausserordentlich wichtig und wird hoffentlich bald vollkommen erreicht werden. Im übrigen sind die Sammler jetzt so vollendet, dass sie unter günstigen Bedingungen 32,5 W.-St. auf 1 kg Zellengewicht und 43,5 W.-St. auf 1 kg Elektrodengewicht bei garantierter Haltbarkeit geben, also über 400 % mehr leisten als vor 10 Jahren. Von Kontrollersystemen scheint folgendes kürzlich eingeführte eine grosse Verbesserung zu sein. Man fährt unter Zugrundelegung der grössten Kraft für Bergaufwärtsfahren mit den Motoren in Parallelschaltung, die mit normaler Geschwindigkeit und höchstem Nutzeffekt beansprucht werden. Die Höchstentladestärke der Batterie wird nicht überschritten, während man zum Hügelaufwärtsfahren auf halbe Geschwindigkeit schaltet. Bei Fahrten auf ebenen Wegen mit hoher Geschwindigkeit laufen die Motore mit übernormaler Geschwindigkeit; für langsame Fahrt sind sie hintereinander geschaltet. Interessant ist bei neueren Fahrzeugen die Einrichtung, dass der Batterie ein Teil (bis zu 25 %) des beim Hinauffahren verbrauchten Stromes beim Hinabfahren wieder zugeführt wird. Durch diese und andere Verbesserungen hat man es dahin gebracht, den 80 km langen hügligen Weg von London nach Brighton mit etwa 62 W.-St. auf 1 t-km zurücklegen zu können, also bei 25 Pfg. Kosten auf die Einheit für etwa 1,3 Pfg. auf 1 t-km, oder etwa 6,7 Pfg. für 1 km und 2 Personen mit einem Fahrzeug, das etwa 760 kg (Wagen allein 203 kg, Batterie und Motore 405 kg, Personen 152 kg) wiegt. Die obigen Kosten für die elektrische Energie stellen sich also im Vergleich zu denen für Petroleum, Dampf und Pferde sehr günstig. Ähnliche vorteilhafte Resultate hat Fliess[2]) erhalten. Nach alledem muss dem

[1]) C. A. E. 1900, Bd. 1, S. 360, 380; vgl. a. S. 416.

[1]) C. A. E. 1900, Bd. 1, S. 371.

[2]) C. A. E. 1900, Bd. 1, S. 391.

Accumobil schon jetzt eine ebenbürtige Stellung neben den anderen Beförderungsmitteln eingeräumt werden, und ist anzunehmen, dass ihm die Fortschritte der Industrie in den letzten fünf Jahren stets wachsende Verbreitung schaffen werden, zumal überall eifriges Vorwärtsstreben zu beobachten ist. (The Electr. Rev. London 1901, Bd. 48, S. 3.)

Mit **Accumulatoren betriebene Lastwagen.** M. U. Schoop beschreibt Versuche mit einem Lastwagen, der von der Firma Heinrich Scheele für das Eisenwerk A. Gottlieb in Hersfeld bei Kassel gebaut wurde. Das Gewicht des unbelasteten Wagens (einschl. 1150 kg Batteriegewicht) beträgt 4205 kg, das der Nutzbelastung 4065 kg, das von 3 Personen 130 kg (?), zusammen 8400 kg. Die zwei Batterien zu je 44 Zellen (Type W 8 der Kölner Accumulatorenwerke Gottfried Hagen) besitzen bei dreistündiger Entladung eine Kapacität von 108 A.-St. und arbeiten entweder parallel oder in Serie auf 6pferdige überlastungsfähige Serienmotoren. Bei windstillem Wetter und auf trockenen Wegen brauchte der Wagen während der 2 Stdn. 15 Min. dauernden Probefahrt im Durchschnitt schätzungsweise 40 A. Die Spannung fiel von 92 auf 66 V. (Elektrotechn. Neuigk.-Anz. u. maschinentechn. Rundsch. 1901, Bd. 3, S. 7.)

Einen **Wiederladungsmotor für elektrische Fahrzeuge,** der beim Bergabfahren als Dynamo wirkt und von der Lincoln Electric Company, Cleveland, Ohio, hergestellt wird, beschreibt Scientific American; The Electr. Rev. 1901, Bd. 48, S. 51.

Der nächste Accumulatorenwettbewerb in Frankreich. Bemerkungen darüber und Wünsche dafür veröffentlicht A. Delasalle. (La Locomotion automobile 1900, Bd. 7, S. 833.)

Den **Verkehr mit schweren Motorwagen in Frankreich** bespricht G. Forestier. (The Horseless Age 1900, Bd. 7, S. 26.)

Der **Accumulatorenbetrieb in Gent**[1]) soll aufgegeben werden. Die Accumulatoren sollten 150 A.-St. Kapacität geben; sie fiel aber schnell auf 100 A.-St. Der Nutzeffekt beträgt nur 65 %. Die Wagen, die ohne Accumulatoren 8 t, mit Sammlern 11½ t und voll beladen 13¼ t wiegen, können unter gewöhnlichen Verhältnissen mit einer Ladung 25 km zurücklegen (Länge des Bahnnetzes 23 km). Die Kosten betragen auf 1 Wagen-km über 32 Pfg. Der Kohlenverbrauch in der Kraftstation soll über 100 % grösser sein als beim Trolley-System. (The Electr. Rev. London 1901, Bd. 48, S. 73.)

Über **elektrischen Vollbahnbetrieb.** Nach Karl Neudeck ist der Accumulatorenbetrieb für Lokomotiven infolge der mitzuführenden grossen toten Lasten der Sammler von mehr als 20 t, sowie infolge doppelter Umsetzung der Energie wohl nicht als rationell zu bezeichnen.[2]) Derartige Systeme könnten nur auf kurzen Strecken mit sehr geringen Steigungen sich ökonomisch bewähren. (Der Elektrotechniker 1901, Bd. 19, S. 389.)

Neue Bücher.

Perrier, Ed., **P. Poiré, R. Perrier,** und **A. Joannis:** Nouveau Dictionnaire général des sciences et de leurs applications. 2 Bde., 3000 Seiten, 4000 Abb. In 40 Lieferungen à 1 frc. Paris, Ch. Delagrave.

Blount, Bertram: Practical Electro-Chemistry. Westminster, Archibald Constable & Co. Ltd. 15 s.

Die galvanischen und thermoelektrischen Stromquellen, bearbeitet von Dr. J. Kollert, Professor in Chemnitz. Mit 35 Abbildungen. Handbuch der Elektrotechnik, dritter Band, erste Abteilung. Leipzig, S. Hirzel. 1900. Gr. 8°. 56 Seiten. 3 Mk.

Die Behandlungsweise ist sehr ungleichmässig. Beispielsweise ist der Raum von zwei Seiten, der dem Cupron-Element eingeräumt wird, und der ebenso grosse für das Hellesen-Element bei dem geringen Umfange des ganzen Buches durch nichts zu rechtfertigen. Die Abbildungen sind zum grossen Teile recht unglücklich gewählt, vielfach, wie sicher die auf S. 19, die nichts anderes als die nichtssagende Aussenseite mit dem Firmendruck geben, einfach Katalogen entnommen. Angaben über den Wirkungswert einzelner Elemente sind wohl dankenswert, die langen Tabellen hätten sich trotzdem aber vermeiden lassen. Im übrigen sind die gewöhnlichen galvanischen Elemente noch verhältnismässig gut weggekommen. Durchaus mangelhaft sind die Angaben über Elemente mit geschmolzenen Elektrolyten und die Gaselemente.

Die Theorie des Bleiaccumulators. Von Dr. Friedrich Dolezalek. Halle a. S., Wilhelm Knapp. Gr. 8°. VI und 122 Seiten. 6 Mk.

Während die neueren Theorien der physikalischen Chemie allenthalben mit Eifer und nicht zu selten mit Übereifer zur Erklärung herangezogen werden, während sie befruchtend auf die Entwicklung der Elektrochemie im allgemeinen gewirkt haben, ist bisher noch kein Versuch gemacht worden, sie zur einheitlichen Beleuchtung der Vorgänge im Bleiaccumulator zu benutzen. Ja man hat häufig behauptet, dass sie für die Sammlerkunde zwecklos seien. Es ist daher dankenswert, dass Verf. des vorliegenden Buches den Beweis zu führen unternimmt, dass die exakte Anwendung dieser Theorien auf das Bleisekundärelement sich ungezwungen und einleuchtend durchführen lässt, und dass sie wohl geeignet sind, seine Erkenntnis wissenschaftlich zu bereichern und dadurch auch der Praxis nutzbar zu werden. Mit Recht geht Verf. auf die Gladstone und Tribesche Sulfattheorie zurück, die vor allen andern den Vorzug der Einfachheit und der sichersten experimentellen Stützen hat. In einzelnen werden behandelt: die chemische, die thermodynamische und die osmotische Theorie der Stromerzeugung, die Änderung der elektromotorischen Kraft und der Elektrodenpotentiale mit der Säurekonzentration, der Temperaturkoefficient, der Einfluss des äusseren Druckes, das Verhalten bei Ladung und Entladung, die Reversibilität, die Vorgänge in der offenen Zelle, der innere Widerstand, Kapacität, Wirkungsgrad und Nutzeffekt, die Vorgänge in der Zelle während der Formation und die Messungsmethoden. Zum Schluss wird eine Tabelle über Dichte und Prozentgehalt von Schwefelsäure-Wasser-Gemischen gegeben. Wir empfehlen die interessante Veröffentlichung der Beachtung unserer Leser aufs angelegentlichste.

Concours International d'Accumulateurs. Juin-Décembre 1899. Paris, Imprimerie Générale Lahure. 1900. 8°. 111 S.

[1]) Vgl. C. A. E. 1900, Bd. 1, S. 135 und vorige Seite.
[2]) Vgl. dagegen C. A. E. 1901, Bd. 2, S. 28.

Der im Auftrage der Société d'Encouragement pour le Developpement de l'Industrie Automobile en France von A. Bainville herausgegebene offizielle Bericht enthält manche interessanten Ergänzungen der Angaben, die wir im vorigen Jahrgange auf S. 18, 41, 97, 133, 135 und 173 brachten und verdient die eingehendste Beachtung der Fabrikanten und Benutzer von Accumulatoren. Einige besonders wichtige Einzelheiten aus ihm werden wir im nächsten Hefte veröffentlichen.

Electric Tramway Traction. By Albert D. Greatorex, London, St. Bride's Press Ltd. 1900. Quer-8°. 74 S.

Das Buch bringt in gedrängter Kürze allgemeine Ausführungen, die nicht immer ganz einwandsfrei sind, und Angaben über meist in England ausgeführte Anlagen. Zahlreiche Abbildungen beleben den Text.

Le Volta. Annuaire de Renseignements sur l'Electricité et les Industries annexes. Paris, Société Fermière des Annuaires, 53 Rue Lafayette. Gr. 8°. 2663 S.

Das äusserst umfangreiche Jahrbuch, um so umfangreicher je kleiner die Lettern sind, enthält wohl alles, was dem Elektrotechniker zur schnellen Unterrichtung und Aufklärung not thut, sowohl auf technischem, als statistischem, als auch kaufmännischem Gebiete, auf den beiden letzteren allerdings hauptsächlich für Frankreich. Der erste 526 Seiten umfassende Teil behandelt die Hilfswissenschaften und -techniken der elektrischen Industrie, nämlich: physikalische Grössen und Einheiten, Mathematik, Chemie, Physik, Brennstoffe, Metallurgie, Maschinenelemente u. s. w., Motore und Dampfmaschinen, Werkzeugmaschinen, Pumpen, Ventilatoren und Exhaustoren, Pulsometer, Wagen u. s. w., Hebewerkzeuge, Untersuchungsmethoden. Der zweite Teil, der sich auf 1339 Seiten mit der Elektrotechnik befasst, beschreibt nach einleitenden Bemerkungen die Erzeuger elektrischer Energie, deren Fortleitung und Benutzung. Von den Stromerzeugern werden die galvanischen Elemente auf 25 Seiten, die Thermosäulen auf 6 Seiten, die Accumulatoren auf 35 Seiten behandelt. Abbildungen unterstützen hier, wie in den anderen technischen Teilen, das Verständnis des Textes. Einzelne Quellenwerke werden angegeben. Den ersten Abschnitt des dritten Hauptteils bilden statistische Nachrichten über elektrische Strassenbahnen, Centralen, Gesellschaften, Syndikate und Vereinigungen, Patent-, Bücher- und Zeitschriftenlitteratur, Zolltarife, Ein- und Ausfuhr. Der zweite Abschnitt giebt eine Aufzählung der Fabrik- und Handelsfirmen. Ein Verzeichnis des Inhalts und der Abbildungen, sowie alphabetische Register der Eigennamen, der Gegenstände, der kaufmännischen Nachrichten und ein Generalregister vervollständigen das Werk, das auch für den deutschen Techniker und Kaufmann Interesse beansprucht.

Annuaire pour l'An 1901, publié par le Bureau des Longitudes. Paris, Gauthier-Villars. Kl. 8°. 800 S. 1,50 Frcs.

Das in jedem Jahre veröffentlichte Büchelchen bringt in diesem ausser vielen für den Wissenschaftler und Techniker interessanten Notizen wie immer auch mehrere Aufsätze, von denen besonders der von A. Cornu über die elektrische Kraftübertragung für elektrotechnische Kreise Beachtung verdient.

Amtliche Verordnungen.

Britisch-Ostindien. Zolltarifentscheidung. Accumulatoren sind bei der Verzollung als Maschinen zu behandeln und demgemäss nach Nr. 14 der Tabelle IV des Tarifs zollfrei zu lassen. (The Board of Trade Journ. 1900, Nr. 211; Nachr. f. Handel u. Ind. 1901, Nr. 1, S. 6.)

Verschiedene Mitteilungen.

Galvanisches Element der Columbus-Elektricitätsgesellschaft. (Elektrotechn. Rundsch. 1901, Bd. 18, S. 68.) Mitteilungen über das von uns ausführlich C. A. E. 1900, Bd. 1, S. 290 und 355 beschriebene Element.

Die **neueren Theorien des Bleiaccumulators.** Die zusammenfassenden Betrachtungen werden fortgesetzt. (Elektrot. Anz. 1901, Bd. 18, S. 33 und 99.)

Wieder ein neuer Accumulator. (Elektrotechn. Rundsch. 1901, Bd. 18, S. 68.) Kurze, rosig gefärbte Angaben über den Jungnerschen Silber-Cadmiumsammler, über dessen Einzelheiten wir C. A. E. 1900, Bd. 1, S. 151, 178, 308, 349 und 408 berichteten.

Die **Ladung von Accumulatoren mittels Wechselstrom.** Zur Umwandlung von Wechsel- in Gleichstrom kommen nach Dr. J. Rabinowicz in Betracht: statisch-elektrische, chemisch-elektrische und mechanisch-elektrische Umwandler. Letztere bestehen aus einem kleinen synchronen Wechselstrommotor, auf dessen Welle ein Gleichstromkommutator sitzt, dessen Segmente abwechselnd unter sich und mit zwei isolierten Schleifringen verbunden sind. Letzteren wird Wechselstrom zugeführt, und von den auf dem Kommutator sitzenden Bürsten kann Gleichstrom abgenommen werden. Derartige Gleichrichter werden u. a. von den Accumulatorenwerken System Pollak gebaut und geben 96—99 % Nutzeffekt. Eine grössere Bedeutung haben die Gleichstrom-Wechselstrom-Transformatoren erlangt. Die einfachsten bestehen aus zwei direkt gekuppelten Dynamos, von denen die eine, eine ein- oder mehrphasige Wechselstrommaschine, als Motor dient. Von den Bürsten der andern wird der Gleichstrom entnommen. Wirkungsgrad 84—85 %, bei vorheriger Herabsetzung der Spannung durch Transformation 82—83 %. Die bei diesen Transformatoren getrennten magnetischen Felder und Wicklungen werden auch oft in ein Feld vereinigt bei zwei Wicklungen, oder es ist nur eine einzige Wicklung und ein Feld vorhanden, wodurch sich die Einrichtung, die 90 bis 91 % Nutzeffekt giebt, in eine einfache Gleichstromdynamo mit angesetzten Schleifringen umwandelt. — Soll umgekehrt aus Accumulatoren Wechselstrom entnommen werden, so kann man einen Stromunterbrecher einschalten und den intermittierenden Gleichstrom in Wechselstrom transformieren, oder bei den oben genannten mechanisch-elektrischen Umwandlern den Gleichstrom dem Kommutator zuführen und den Wechselstrom von den Schleifringen abnehmen. (Elektrot. Anz. 1901, Bd. 18, S. 98.)

Ein **Aräometer mit Saugheber**, das bequemes und sauberes Messen des spec. Gew. von Elektrolyten verschlossener Zellen gestattet, stellt The Storage Battery Supply Co., New York, her. (Amer. Electrician 1900, Heft 12.)

Das **Vicarino-System der Zugbeleuchtung** bespricht, meist nach Angaben der Compagnie Générale Electrique de Nancy, The Electr. Rev. London 1901, Bd. 48, S. 15.

Berlin. Der hiesige Automobilklub plant für Mai eine grosse Automobilausstellung, deren Dauer 4—6 Wochen betragen soll.

— Der kürzlich begründete Berliner Automobil-Verein hat sich die Förderung des Automobilsports zur Aufgabe gestellt. Dieser Zweck soll erreicht werden durch gemeinschaftliche Fahrten, Errichtung von Benzin- und Hilfsstationen, sowie Abhaltung von Vorträgen, mit denen in Kürze begonnen werden wird. Die Satzungen des Vereins können von der Schriftleitung: H. Riecken, Markgrafenstrasse 43/44, in Empfang genommen werden.

Cherbourg. In Gegenwart des Generals André fanden Versuche mit dem Unterseeboot „Morse" statt. Über der Wasserballastkammer ist das Boot in drei Räume geteilt, von denen der mittlere die Sammler, der Teil am Stern die Motoren, der vordere die Torpedos u. s. w. aufnimmt. Die Versuche haben sehr befriedigt.

Hamburg. Vom 31. März bis zum 14. April wird der Verband norddeutscher Fahrradhändler im Velodrom eine internationale Motorwagen-Ausstellung veranstalten. Näheres durch Löffler, Grosse Burstah 36—38. Ausser deutschen werden auch belgische und französische, möglicherweise auch englische und amerikanische Etablissements vertreten sein. Die ausgestellten Motorwagen werden im Betriebe und bei Wettfahrten gezeigt werden. Die Ausstellung zerfällt in folgende Klassen: a) Motorwagen und Motorfahrzeuge aller Art, b) Motorwagen im Betrieb, c) Motorfahrräder und Anhängewagen, d) Motorboote, e) Motore und Accumulatoren, f) Bestand und Zubehörteile, Werkzeuge u. s. w., g) Ausrüstungsgegenstände für Fahrer, h) Modelle, Zeichnungen und Wegekarten, einschlägige Litteratur und Reklame, ferner i) eine Klasse, in der Verschiedenes aufgenommen werden kann, das sich in die vorgenannten Gruppen nicht einreihen lässt. Die Ausstellung, der 5000 qm Raum zur Verfügung stehen, verspricht die Abteilung der Automobilen auf der Pariser Weltausstellung zu übertreffen.

London. Am 4. Mai wird in der Agricultural Hall, Islington, die dritte Jahresausstellung von Motorfahrzeugen durch den englischen Automobilklub eröffnet werden. Für die Ausstellung, die eine Woche dauern soll, rechnet man mit der Beteiligung von 100 Firmen, die über 1000 Wagen vorführen werden.

Mailand. Auf der in diesem Jahre stattfindenden internationalen Ausstellung werden auch Automobilen vertreten sein.

New York. In verschiedenen amerikanischen Städten haben sich die Automobilen bei Schneefällen gut bewährt. Sie waren die einzigen öffentlichen Beförderungsmittel, die regelmässigen Betrieb aufrecht erhalten konnten.

Paris. Der französische Automobilklub will ein Laboratorium einrichten, in dem wissenschaftliche Untersuchungen über Fragen des Automobilismus ausgeführt werden sollen. Auch auf die Sammler soll besondere Rücksicht genommen werden.

— Die Unterstation der Bahnlinie Bahnhof Austerlitz-Quai d'Orsay, die B. Böhm-Raffay (Elektrot. Neuigk.-Anz. und maschinentechn. Rundsch. 1901, Bd. 4, S. 11) beschreibt, hat eine Batterie von 1100 A.-St. Kapacität bei einstündiger Entladung von 260 Accumulatoren mit je 18 positiven und 19 negativen Plantéplatten, die zusammen 350 kg wiegen.

Peterborough. Das Elektricitätswerk, von dem The Electr. Rev. London 1901, Bd. 48, S. 109 eine illustrierte Beschreibung bringt, hat 240 Zellen in Glasgefässen von Pritchetts & Gold, Feltham, mit 325 A.-St. Kapacität bei Entladungen mit 36 A. und 240 A.-St. bei 60 A.

Wien. Im Beisein verschiedener amtlicher Persönlichkeiten sind hier Versuche mit elektrischen Wagen von 50 km-Kapacität gemacht worden, die sehr befriedigt haben.

Geschäftliche und Handelsnachrichten.

Amsterdam. Angebote auf die Lieferung für die Centralstation der städtischen Elektricitätswerke und auf ihre Einrichtung zum 1. April erbeten.

Beckenham, Grossbr. Angebote auf Batterien zum 25. Februar gewünscht.

Berlin. Aus der Firma Accumulatorenwerke Zinnemann & Co. ist der Gesellschafter Kaufmann Julius Sonnenberg ausgeschieden.

— Hier wurde die Firma Thüringer Elektricitäts-Aktiengesellschaft mit 1 Mill. Mk. Grundkapital gegründet. Den Vorstand der Gesellschaft bilden die Herren Paul Sahm und Max Hartung. Die Bureaux befinden sich Berlin NW., Schiffbauerdamm 6/7. Die Firma hat von der in Liquidation befindlichen „Aktiengesellschaft Thüringer Accumulatoren- und Elektricitätswerke Göritzmühl-Saalfeld (Saale)" den Betrieb der Maschinen- und Accumulatorenfabriken übernommen und wird ihn in erweitertem Umfange fortführen. In der Accumulatorenfabrik ist durch Schaffung von Neueinrichtungen die Herstellung von Accumulatorenplatten wesentlich verbessert und vereinfacht, so dass sowohl Masse- als auch Oberflächen-Platten jeder Grösse und Stärke in kürzester Zeit geliefert werden können. Zu dem Zwecke sind patentierte Pressvorrichtungen aufgestellt.

— Hier wurde die Westinghouse Elektricitäts-Aktiengesellschaft errichtet zum Zwecke der Lieferung von elektrischen Maschinen und Apparaten für Elektricitätsanlagen jeder Art und jeden Umfanges. Die Gesellschaft führt auch ganze Anlagen für elektrische Beleuchtung und Kraftübertragung, ferner elektrische Strassen-, Klein- und Vollbahnen, sowie elektrochemische und Anlagen für Elektrolyse aus.

Bournemouth, Grossbrit. Angebote auf 42 elektrische Wagen zum 2. März erbeten.

Bremen. In das Handelsregister eingetragen: Gas- und Elektricitätswerke Driesen, A.-G., Grundkapital 130000 Mk.

East Pittsburgh, Pa. Die Westinghouse Electric and Manufacturing Co. soll ihr Kapital verdoppeln, also auf 30 Mill. $ erhöhen wollen.

Haag. Angebote auf die Einrichtung der städtischen elektrischen Lichtanlage werden zum 25. März gewünscht.

Hagen, Westf. Bei der Accumulatorenfabrik A.-G. ist der Direktor Dr. Gustav Stricker zu Wien aus dem Vorstande ausgeschieden.

London. Neue englische Firmen: Welsh Electric Traction Co. Ltd., Kapital 25000 £. — Electrical Transport and Power Co. Ltd., Kapital 10000 £. — Riker Motor Vehicle Co. Ltd., Kapital 1000 £. — Wolverhampton District Electric Tramways Ltd., Kapital 200000 £. — South-Western Motorcar Co. Ltd., Kapital 10000 £. — „Beyrol" Motorcar Co. Ltd., Kapital 120000 £. — Automobile Mutual Protection Association Ltd. — Electric Traction Construction and Equipment Comp. Ltd., Kapital 20000 £. — Middeton Electric Traction Co. Ltd., Kapital 100000 £.

— Für die englischen Kolonien gelten folgende Zollsätze: Indien, Accumulatoren: frei. — Neu-Seeland, galvanische Elemente für Zahnärzte: 10%, andere: 20% vom Werte. — Queensland, Elemente für ärztliche Zwecke: frei. — Süd-Australien, Elemente für Telegraphie, Telephonie und ärztliche Zwecke: frei, andere: 20% vom Werte. — West-Australien, galvanische Elemente: 10% vom Werte.

Ludwigshafen. Die Firma Elektricitätsgesellschaft Gebrüder Koerner & Mahla m. b. H. ist aufgelöst.

New York. Neue amerikanische Firmen: The New Jersey Motor Vehicle Co., Jersey City, N. J., Kapital 250000 $. — The Thompson Automobile Co., Newark, N. J., Kapital 250000 $. — The Ofeldt Automobile and Steam Launch Co., Newark, N. J., Kapital 250000 $.

— Die Sperryschen Automobilpatente hat die American Bicycle Co. zusammen mit den Maschinen und Werkzeugen von der Cleveland Machine Screw Co. erworben. Diese ist eifrig mit Vorbereitungen zum Bau von Elektromobilen und Batterien in grossem Maassstabe beschäftigt.

Patent-Listen.

Deutschland.

Anmeldung.

Kl. 21b. M. 18220. Verfahren zur Herstellung der Nickeloxydelektrode bei alkalischen Zinksammlern; Zus. z. Pat. 112351. Titus Ritter von Michalowski, Krakau; Vertr. C. v. Ossowski, Berlin, Potsdamerstrasse 3. — 28. 5. 00.

Änderung in der Person des Inhabers.

Kl. 21. 107513. Sammlerelektrode mit nachgiebigem Metallrahmen. Theodor Haass, Muttenz b. Basel; Vertr.: Paul Hinsche, Freiburg i. B.

Gebrauchsmuster-Eintragungen.

Kl. 21b. 145780. Elementklemme mit isolierendem Schutzteller. Wilhelm Stockmeyer, Frankfurt a. M., Mainzer Landstr. 253. — 14. 12. 00. — St. 4407.

„ 39a. 145617. Vorrichtung zum Reparieren von Hartgummikästen, bestehend aus zwei innen und aussen aufgelegten, der Bruchstelle entsprechenden elektrischen Heizplatten. Carl Böttcher, Witten a. Ruhr. — 1. 10. 00. — B. 15627.

Dänemark.

Mitgeteilt von Alfred J. Bryn, Ingenieur und Patentanwalt, Christiania.

Erteilung.

3633. Anordnung zur Veränderung der Gruppierung von elektrischen Batterien, welche zum Treiben der Motorwagen benutzt werden. F. A. Mc. Rae, Montreal, Canada, und C. E. Robertson.

Frankreich.

Zusammengestellt von l'Office Picard, Paris 9, 97 rue Saint-Lazare, und l'Office H. Josse, Paris, 17 Boulevard de la Madeleine.

303763. Verfahren zur Herstellung von Nickel für Accumulatorelektroden. de Michalowski. — 15. 9. 00.

303774. Verfahren zur Formierung positiver Bleielektroden. Sächsische Accumulatorenwerke A.-G. — 15. 9. 00.

303775. Verfahren zur Formation metallischer Elektroden. Sächsische Accumulatorenwerke A.-G. — 15. 9. 00.

303805. Verfahren zur Herstellung poröser Platten für elektrische Accumulatoren. Bühne. — 17. 9. 00.

303894. Vervollkommnungen an Primärelementen. Gauzentes. — 20. 9. 00.

303900. Universelles galvanisches Element. Turni-Koff & de Nesselrode. — 20. 9. 00.

304050. Elektrischer Accumulator. de Laminière. — 25. 9. 00.

304112. Neues System eines elektrischen Accumulators. Pouteaux & Wolff. — 1. 10. 00.

259591. Zusatz zu dem Patent vom 10. 9. 96 auf eine neue negative Elektrode für Zinkaccumulatoren. Bomel. — 27. 9. 00.

294315. Zusatz zum Patent vom 14. 11. 99 auf Vervollkommnungen an Accumulatoren. Riasse u. Sengeisen. — 27. 9. 00.

Grossbritannien.

Anmeldungen.

1900:

23543. Verbesserungen an Platten für Sekundär- oder Sammlerzellen. William Edward Ayrton und Arthur William Fithian, London. — 24. 12. 00.

23571. Verbesserungen an Apparaten zum Anzeigen und (oder) Aufzeichnen der Geschwindigkeit elektrisch betriebener Fahrzeuge und (oder) der zurückgelegten Entfernung. John Somerville Highfield und Stanley Beeton, Manchester. — 24. 12. 00.

23729. Verbesserungen an Sekundärelementen. Baron Henry Fexier d'Arnoult, London. — 28. 12. 00, mit Priorität vom 22. 6. 00.

23743. Verbesserungen an Elementenzellen. Edward Tiquet, London. — 28. 12. 00.

1901:

42. Mittel zur Erzeugung elektrischer Energie durch Flüssigkeitsoxydation (oder andere nichtfeurige Zersetzung) von Kohle oder Kohlenstoff und zur Nutzbarmachung der dabei erzeugten Elektricität und chemischen und (oder) anderen Verbindung. Robert Harty Dunn, Wearyall, Glastonbury, Somerset. — 1. 1. 01.

187. Verbesserungen an elektrisch betriebenen Fahrzeugen. Reginald Empson Middleton, London. — 3. 1. 01.

294. Verbesserungen an galvanischen Elementen. Michael Martin Bair, London. — 4. 1. 01.

469. Verbesserungen an elektrischen Sammlern oder Accumulatoren. Oscar Behrend, London. — 8. 1. 01.

484. Verbesserungen an elektrischen Sekundärelementen. Henry Harris Lake, London (Erf. Globe Electric Co., V. St. A.). — 8. 1. 01.

624. Verbesserungen an elektrischen Sammlern. Malcolm Sutherland u. Elias Marcuson, London. — 10. 1. 01.

702. Verbessertes System der elektrischen Traktion. Claude Marie Joseph (gen. Claudius) Limb, London. — 10. 1. 01. Priorität vom 5. 7. 00 (Frankreich).

Angenommene vollständige Beschreibungen.

1899:

25641. Elektromechanische Accumulatoren. Schlomann und de Castro.

1900:

2543. Primärelemente. Emily Haidee Maquay (für den verstorbenen Samuel William Maquay).

16148. Elektrisch betriebene Strassenmotorfahrzeuge. Ryan.

20960. Umkehrbare galvanische Elemente oder Sammler. Edison.

21538. Platten für elektrische Elemente o. a. Boult (Erf. Jackson).

22605. Plattenhalter für elektrische Accumulatoren. Müller.

22606. Verfahren zum chemischen Verdichten der wirksamen Masse für elektrische Accumulatoren. Müller.

22607. Accumulatorzellen. Müller.

Italien.

132. 18. Vervollkommnungen an Accumulatorenbatterien. Lobdell, Chicago. — 27. 9. 00 (5. 1. 01). Verlängerung auf 1 Jahr.

Norwegen.

Mitgeteilt von Alfred J. Bryn, Ingenieur und Patentanwalt, Christiania.

Erteilung.

9228. Accumulator mit gefalteten Elektroden. P. Ribbe Berlin.

Österreich.

Zusammengestellt von Ingenieur Victor Monath, Patentanwalt, Wien I, Jasomirgottstr. 4.

Erteilungen.

Kl. 21 b. 3210. Einrichtung zur Sicherung von Sammlerbatterien gegen die Entladung über eine zulässige Grenze hinaus. Pope Manufacturing Co., Hartford, V. St. A. — 15. 9. 00.

Kl. 21 b. 3348. Verfahren zur Herstellung von Elektroden mit hermetisch geschlossenem, porösem Gefässe für plastische aktive Massen. Edouard Perrot, Nantua (Frankreich). — 1. 6. 00.

„ 21 b. 3350. Verfahren zur Herstellung von Sammlerplatten. Dr. Zdzislaw Stanecki, Lemberg. — 1. 7. 00.

„ 21 b. 3351. Elektricitätssammler mit zweipoligen Elektroden. Firma: Knickerbocker Trust Company, New York. — 1. 9. 00.

„ 21 b. 3352. Gegossene Positiv-Elektrode mit gleichmässig verteilter Stromzuführung. Rudolf Rosner, Mistelbach, N.-Ö. — 15. 11. 99.

Vereinigte Staaten von Amerika.

664679. Accumulator. Louis Renaud, Paris. — 24. 5. 00. (Ser.-Nr. 17813.)

665195. Sammler. Aubrey G. Eneas, Boston, Mass. — 9. 10. 97, erneuert 13. 6. 00. (Ser.-Nr. 20218.)

665609. Elektrisches Element. Charles Bougourd de Lamarre, Biloxi, Mississippi. — 15. 8. 00. (Ser.-Nr. 26945.)

665625. Primärelement. Harry S. Amwake, Camden, N. J. (zur Hälfte übertragen auf Joseph H. Wilson und Abraham M. Geisinger, Philadelphia, Penn.) — 2. 3. 00. (Ser.-Nr. 7087.)

665679. Elektrisches Element. Robert E. Hall, Bridgeport, Conn. (übertragen auf The Waterbury Battery Co., Waterbury, Conn.). — 15. 12. 99. (Ser.-Nr. 740458.)

665782. Primärelement. Henry K. Hess, Philadelphia, Penn. (übertragen auf Herman J. Dercum.) — 11. 1. 99. (Ser.-Nr. 701822.)

665827. Herstellung von Sammlerplatten. John L. Creveling, New York, N. Y. — 23. 5. 00. (Ser.-Nr. 17701.)

Briefkasten.

L. H. in G. Sie haben sich nicht geirrt. Sowohl der Artikel „Droge Accumulatoren" in Electra 1901, Bd. 6, S. 285 als der Aufsatz „La Réglementation des Fabriques d'Accumulateurs en Allemagne" in l'Electricien 1901, 2. Ser., Bd. 21, S. 37 sind nach den betreffenden Originalaufsätzen im C. A. E. 1900, Bd. 1, S. 67 und 418 z. T. Wort für Wort ohne Quellenangabe übersetzt. Auch deutsche Zeitschriften sind nicht ängstlich in der Benutzung unserer Artikel ohne Quellenangabe, wovon Sie sich unter vielem anderen durch einen Blick auf S. 32 des 10. Jahrganges von „Die Elektricität" überzeugen können.

? in London. Die Adresse war so unleserlich, dass wir Sie schon bitten müssen, sich noch einmal an uns zu wenden.

Verantwortlicher Redakteur: Dr. Franz Peters in Westend-Berlin. — Verlag von Wilhelm Knapp in Halle a. S.
Druck der Buchdruckerei des Waisenhauses in Halle a. S.

Digitized by Google

Centralblatt
für
Accumulatoren- und Elementenkunde.

Organ für Wissenschaft und Technik,
mit besonderer Berücksichtigung des Accumobilismus.

Unter Mitwirkung hervorragender Fachgenossen
herausgegeben von
Dr. **Franz Peters**, Westend-Berlin.

Verlag von **Wilhelm Knapp** in Halle (Saale).

II. Jahrgang. 15. Februar 1901. **Nr. 4.**

Das „Centralblatt für Accumulatoren- und Elementenkunde" erscheint monatlich zweimal und kostet vierteljährlich Mk. 5,— für Deutschland und Österreich-Ungarn, Mk. 5,50 für das Ausland. Bestellungen nehmen jede Buchhandlung, die Post (Post-Ztgs.-Kat. 1. Nachtrag Nr. [illegible]), sowie die Verlagsbuchhandlung von Wilhelm Knapp in Halle (Saale) entgegen. Inserate werden die dreigespaltene Zeile mit 30 Pfg. berechnet. Bei Wiederholungen tritt Ermässigung ein.

Beiträge werden an Herrn Dr. Franz Peters, Westend-Berlin, Platanen-Allee 7 erbeten und gut honoriert. Von Originalarbeiten werden, wenn andere Wünsche **auf den Manuskripten** oder **Korrekturbogen** nicht geäussert werden, den Herren Autoren 25 Sonderabdrücke zugestellt.

Inhalt des vierten Heftes.

	Seite
Zu der Charakteristik des Bleiaccumulators und ihrer Abhängigkeit von der Elektrodenkonstruktion. (Schluss.) Von Harry Wehrlin	49
Verwertung von Bleischlamm und alten Platten. Von Emil Levermann	53
Internationaler Accumulatoren-Wettbewerb	54
Rundschau über Wissenschaft und Technik der galvanischen Elemente und Accumulatoren	59
Accumobilismus	66
Berichte über Vorträge	68
Neue Bücher	69
Amtliche Verordnungen	69
Verschiedene Mitteilungen	69
Geschäftliche und Handelsnachrichten	70
Patent-Listen	71
Briefkasten	72

Watt, Akkumulatoren-Werke, Aktien-Gesellschaft, Zehdenick a. d. Havel.

400 PS. Wasserkräfte.

Akkumulatoren nach D. R.-Patenten

250 Arbeiter und Beamte.

stationär für Kraft- u. Beleuchtungs-Anlagen u. Centralen.

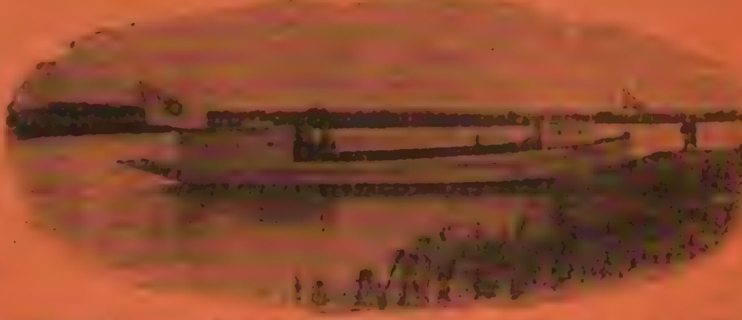
Pufferbatterien für elektr. Bahnen.

Weitgehende Garantie. Lange Lebensdauer.

transportable mit Trockenfüllung für alle Zwecke

Strassenbahnen, Automobilen, Locomotiven, Boote etc.

Gute Referenzen.



Schnellboot Mathilde 11,2 m lang, 1,8 m breit, 0,8 m Tiefgang. 8—9 km 30 Std., 11—12 km 10 Std., 18 km 5 Std.

Einrichtung vollständiger electrischer Beleuchtungs- u. Kraftübertragungsanlagen.

Bewährteste Fabrikate! Mässige Preise! Günstige Zahlungsbedingungen!

Installateuren und Wiederverkäufern werden besondere Erleichterungen gewährt. (29)

W. HOLZAPFEL & HILGERS

Berlin SO. Köpenickerstrasse 33a.

Maschinenfabrik.

Spezialität:

Giessmaschinen und Formen f. Accumulatoren-Fabriken.

Formen für Isolirmaterial.

(46)

Referenzen von ersten Firmen der Accumulatoren-Branche.

Bleigiesserei.

Spezialität:

Leere Bleigitter.
Rahmen für Masseplatten.
Oberflächenplatten für Planté-Formation.
Alle Bleifournituren für Accumulatoren.

Die neue Preisliste auf Verlangen gratis und franco.

Max Kaehler & Martini

Fabrik chemischer und elektrochemischer Apparate.

BERLIN W., Wilhelmstrasse 50.

Neue elektrochemische Preisliste auf Wunsch frei.

Einrichtung elektro- und physikochemischer Laboratorien für Wissenschaft und Industrie.

Sämtliche Materialien zur Herstellung von Probe-Elementen und Accumulatoren.

Normal-Elemente.

Apparate und Instrumente zur Prüfung von Elementen und Accumulatoren. (49)

Alle elektrochemische Bedarfsartikel.

Wasser-Destillir-Apparate

(19)

für Dampf-, Gas- oder Kohlenfeuerung in bewährten Ausführungen bis zu 10000 Liter Tagesleistung.

E. A. Lentz, Berlin,
Gr. Hamburgerstr. 2.

Cupron-Element

f. Betrieb kl. Glühlampen, Elektromotoren u. elektrochem. Arbeiten.

Umbreit & Matthes.
Leipzig-Plagwitz VII.

Centralblatt für Accumulatoren- und Elementenkunde.

Organ für Wissenschaft und Technik,
mit besonderer Berücksichtigung des Accumobilismus.

II. Jahrgang. 15. Februar 1901. Nr. 4.

ZU DER CHARAKTERISTIK DES BLEIACCUMULATORS UND IHRER ABHÄNGIGKEIT VON DER ELEKTRODENKONSTRUKTION.

Von *Harry Wehrlin.*

(Schluss von Seite 34.)

So praktisch nun auch in vielen Fällen bei Anstellung von Berechnungen eine Formel sein mag, so ist doch die graphische Darstellung stets instruktiver. Nachfolgend soll gezeigt werden, wie durch eine geeignete graphische Darstellung ein Accumulator so charakterisiert werden kann, dass auf den ersten Blick seine hauptsächlichsten Eigenschaften in Bezug auf Entladungs- und Kapacitätsverhältnisse und deren Abhängigkeit von der Konstruktion der Elektrode erkannt werden können.

Trägt man, wie in den Kurvenkomplexen I, II und III (Fig. 90, s. Tafel), wo die Abscissen (x) die Entladezeiten, die Ordinaten (y) die Kapacitäten repräsentieren, für ein bestimmtes Element mehrere Kapacitätskurven für Entladung je bis zu einer beliebigen Endspannung auf (als praktisch ausreichend sind hier die Werte 1,80, 1,85, 1,90, 1,92, 1,95 Volt gewählt worden), so lässt dieses Kurvensystem nicht nur die Kapacitäten für jede beliebige Entladung erkennen, sondern giebt auch ohne weiteres die entsprechende Entladungskurve. Wird nämlich der Nullpunkt des Koordinatensystems (0 Amp.-St. Kapacität — 0 St. Entladezeit) mit irgend einem Punkte irgend einer Kapacitätskurve durch eine gerade Linie verbunden, so repräsentiert diese Gerade eine Entladung mit einer konstanten und bestimmten Stromstärke (a), denn für alle ihre Punkte gilt die Beziehung $y = a \cdot x$ — Kapacität = Stromstärke × Zeit. Der Schnittpunkt dieser Geraden mit einer der Kapacitätskurven giebt direkt Entladezeit und Kapacität an, die bis zu der Spannung, für welche die Kurve gilt, bei der Entladung mit der Stromstärke a verbraucht, resp. abgegeben werden. Die Schnittpunkte dieser Geraden mit den fünf gezeichneten Kapacitätskurven liefern nun, wenn noch die Anfangsspannungen für die betreffende Entladung bekannt sind, die genügenden Daten, um die Entladungskurve für die Stromstärke a zu zeichnen, wie dieses auch in der bei jedem Kapacitätskurvensystem stehenden Zusammenstellung der Kurven der Entladungen geschehen ist, wobei der neben jeder Kurve stehende Index 2, 3, 5 etc. angiebt, dass sie für die 2-, 3-, 5-stündige Entladung (bezogen auf Endspannung 1,80 Volt) gilt. Man kann also ein derartiges Kapacitätskurvensystem, ergänzt durch eine Kurve, welche die Anfangsspannungen für verschieden starke Entladungen angiebt, direkt als eine Charakteristik der Entladungen des betreffenden Accumulators ansprechen, so dass es in vielen Fällen als ein wertvoller Arbeitsbehelf für den praktischen Accumulatorentechniker benutzt werden kann.

In Fig. 90 (s. Tafel) sind nun diese Charakteristiken für drei in ihrer Plattenkonstruktion verschiedene Elemente dargestellt. Und zwar wird, da bei diesen drei Elementen die Kapacität je der negativen Platte grösser ist als die der positiven, der Spannungsabfall in erster Linie von der positiven Platte bewirkt, während die negative während der ganzen Dauer der Entladung sich nur um wenige Hundertstel Volt ändert, so dass für die Charakteristik in erster Linie die Konstruktion der positiven Platte maassgebend ist. Die zur Darstellung verwendeten Werte sind Mittelwerte aus einer grossen Anzahl Messungen von verschiedenen Elementen verschiedener Grösse. Die angegebenen Kapacitäten beziehen sich je auf ein Element mit einer positiven Platte, deren Grösse so war, dass alle drei Elemente bei dreistündiger Entladung (bis 1,80 Volt) die gleiche Kapacität von 25 Amp.-St. aufwiesen. Die in der Kurve der Anfangsspannungen angegebenen Werte sind die Spannungen, die sich einige Minuten nach Beginn der Entladung einstellen, nachdem der erste starke Spannungsanfall vorüber ist.

In Accumulator I ist die positive Platte eine vom Verfasser konstruierte Grossoberflächenplatte der Accumulatorenfabrik Wüste & Rupprecht in Baden bei Wien. Das Charakteristische an dieser ist, wie Fig. 91 zeigt, dass tiefe Rinnen in Zickzackform die Platte der Länge nach durchziehen. Und zwar sind

sie derart angeordnet, dass die Riefen auf einer Seite der Platte die auf der anderen Seite kreuzen. Es wird hierdurch eine Verstärkung der Platte erreicht, ohne dass zu diesem Behufe Querstäbe angeordnet werden mussten, die eine freie Cirkulation der Säure in den Riefen hindern würden. Die Grösse der Platte, auf die sich die angegebenen Kapacitäten beziehen, ist 195 × 165 mm, ihre Dicke 9 mm, wovon die Seele 1 mm. Die durch die Riefen erzielte Vergrösserung der Oberfläche ist eine 8fache. Das Gewicht beträgt 2500 g, wovon schätzungsweise 300—400 g auf das Bleisuperoxyd entfallen.

Fig. 91.

Die positive Platte des Accumulators II ist die ebenfalls vom Verfasser konstruierte patentierte Gitterplatte obengenannter Firma. Die Platte besteht, wie Fig. 92 erkennen lässt, aus mehreren Feldern (in diesem Falle 12), deren jedes zwei parallele, sich ausser am Rande, resp. an den Mittelstegen, mit denen sie ein Gussstück bilden, nirgends berührende Gitter hat, die zwischen sich die Masse einschliessen. Die aus sich kreuzenden dreikantigen Stäbchen gebildeten Gitter der einen und der anderen Plattenseite sind gegeneinander versetzt. An den Kreuzungsstellen sind kleine Bleizapfen, welche durch die Masse, die in jedem Felde einen kompakten Block bildet, hindurchgehen. Die Herstellung der Platten geschieht auf die Weise, dass mittels maschinell und automatisch arbeitender Spezialpressen hergestellte, mit Riefen versehene und perforierte Pastillen aus Bleioxydmasse in geeigneten Formen in beliebiger Anzahl (je nach der Grösse der herzustellenden Platte) nebeneinander gelegt und mit Blei umgossen werden. Fig. 93 zeigt die Abbildung von drei verschiedenen Pastillenformen, und zwar jede von ihren beiden Seiten. Die Riefen in diesen Pastillen und die mit ihnen in Kommunikation stehenden Perforationen laufen mit Blei aus, wodurch das Gitter und die Bleizapfen gebildet werden. Die übrigen Löcher bleiben in der Platte als Perforationen erhalten. Die Grösse der positiven Platte ist ebenfalls 195 × 165 mm, die Dicke 7 mm. Das Gewicht beträgt 1600 g, davon 720 g für das Bleisuperoxyd, 880 g für das Gitter.

Die negativen Platten, sowohl von I wie II, sind Gitterplatten von 5 mm Dicke der eben beschriebenen Art.

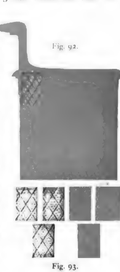


Fig. 92.

Fig. 93.

Kurven III (s. Tafel) beziehen sich auf seinerzeit von der Firma Wüste & Rupprecht fabrizierte Masseplatten. Ihre Konstruktion ist in „Schoop, Handbuch der elektrischen Accumulatoren, Stuttgart 1898, S. 114 u. 115 beschrieben. Im wesentlichen ist es ein zarter Bleirahmen, durch Mittelstege in Felder geteilt, Rand und Mittelstege mit Lappen versehen, der mit Masse gefüllt ist. Die Masse ist mit Perforationen durchsetzt, deren Zahl bei angewandter Platte von 190 × 165 mm Grösse = 720 ist. Positive und negative Platten sind der Konstruktion nach gleich. Ihre Dicke beträgt 6 mm, das Gewicht einer positiven Platte 1050 g, wovon 440 g Gitter und 610 g Masse.

Der Einbau war bei allen drei Accumulatoren derselbe, der Abstand zwischen den positiven und negativen Platten betrug 10 mm. Die Konzentration der Säure, die in so reichlicher Menge vorhanden war, dass sie bei den verschiedenen Entladungen nur um wenige Grade sank, betrug bei geladenem Zustand der Elemente 23° B.

Es zeigen also diese drei Plattenkonstruktionen im wesentlichen folgende Unterschiede. Grossoberflächenplatte I hat eine relativ geringe Bleisuperoxydmenge, aber in dünner Schicht verteilt, wodurch sowohl die Kontaktfläche zwischen aktiver

Digitized by Google

Masse und Bleileiter, als auch die Berührungsfläche zwischen ersterer und der Säure sehr gross wird. Es ist also bei der Entladung ein leichter und rascher Austausch der Säurekonzentrationsunterschiede möglich, und der Widerstand der aktiven Masse ist ein geringer. Gitterplatte II hat eine etwa doppelt so grosse Menge aktiver Masse, aber in dicker Schicht. Die Kontaktfläche zwischen Masse und Gitter steht zwar weit an Grösse hinter I zurück, doch ist sie immerhin noch eine bedeutende, und ist gleichmässig durch die Masse verteilt, so dass der Strom durch alle Teile der Masse ziemlich gleichmässig durchzutreten das Bestreben hat. Doch ist die Berührungsfläche zwischen der Masse und dem Elektrolyten eine ziemlich kleine, da die Gitterstäbe etwas Masse verdecken. Masseplatte III hat nur unbedeutend weniger Bleisuperoxyd als II, doch ist es in dünnerer Schicht disponiert als in Platte II, da die Dicke hier 6, gegenüber 7 mm dort beträgt. Die Kontaktfläche zwischen Bleisuperoxyd und dem Gitter ist klein und derartig angeordnet, dass der Strom in erster Linie durch die Randpartien der Massefelder durchgeht, ihre Mittelpartien aber wegen ungenügender Stromableitung erst in zweiter Linie mitarbeiten können. Dagegen ist die Berührungsfläche zwischen Masse und Elektrolyt eine grössere als bei II, wenn auch bedeutend kleiner als bei I.

Auf den oben ausgeführten Überlegungen über den Entladungsvorgang fussend, können wir daher erwarten, dass bei Platte I die Kapacität im wesentlichen durch den Verbrauch des einen bei der Reaktion verbrauchten Körpers, des Bleisuperoxydes, bestimmt werden wird, während bei den anderen beiden die andere Substanz, die Schwefelsäure, durch ihr Vorhanden- oder Nichtvorhandensein in der Masse in erster Linie einen Einfluss ausübt.

Was nun zunächst die Anfangsspannungen anbetrifft, so zeigen die Kurven für Platte I durch ihre hohen Werte an, dass in der That sowohl ein geringerer Widerstand vorliegt, als auch dank der Leichtigkeit des Säureaustausches die Konzentration der Säure in der Masse eine hohe ist. Platte II und III weisen niedrigere Spannungen auf. In den Kurven der letzteren sieht man aber auch deutlich den Unterschied, der durch die bessere Verteilung der Kontaktfläche zwischen Gitter und Masse und die schlechteren Konzentrationsausgleichsbedingungen zwischen Masse und Elektrolyt der einen gegenüber der anderen hervorgerufen wird. Unterhalb der fünfstündigen Entladung, die bei beiden Platten die Anfangsspannung von 1,93 Volt aufweist, zeigt Platte II die höheren Werte, während für die Ladungen mit geringerer Stromstärke und längeren Entladezeiten als fünf Stunden Platte III höhere Anfangsspannungen besitzt.

Auch die Kapacitätskurven stimmen mit den erörterten Entladungsvorgängen überein. Bei Platte I steigen die Kapacitätskurven vom Nullpunkt an rapid aufwärts, um sich dann in ziemlich scharfem Bogen der Horizontalen zu nähern. Unterhalb der dreistündigen Entladung, bei der, wie gesagt, alle drei Platten gleiche Kapacität haben, wo in erster Linie Mangel an Säure in der aktiven Masse die Kapacität bestimmt, geben die günstigen Säurecirkulationsverhältnisse dieser Platte den anderen Platten gegenüber, trotz deren bedeutend grösseren Bleisuperoxydmengen, das Übergewicht. Oberhalb der dreistündigen Entladung jedoch macht sich die geringe Menge aktiver Masse bemerkbar. Schon von der achtstündigen Entladung ab ist eine Verringerung der Stromstärke fast ohne Einfluss auf die Kapacität. Bei der Platte II und insbesondere bei III ist bei den Entladungen mit den geringsten Stromstärken noch bemerkbar, dass die Säure die Kapacität bestimmt, indem, wenn der Entladestrom noch weiter reduzirt wird, immer noch die Kapacität zunimmt. Die Kurven haben einen bedeutend flacheren Bogen, besonders bei Platte III, wo die Kurven für 1,92 und 1,95 Volt sich schon fast einer Geraden nähern.

Betrachtet man die aus den Kapacitätskurven konstruierten Entladungskurven, so findet man zunächst in ihren Abscissen die schon durch die Ordinaten der Kapacitätskurven gegebenen Kapacitätswerte. Von Interesse ist jedoch ihre Form. Vor allen Dingen lässt sich bei allen drei Platten übereinstimmend konstatieren, dass je geringer die Entladestromstärke und je grösser die herausgenommene Kapacität ist, desto schärfer der Knick, der den rapiden Spannungsabfall einleitet, zum Ausdruck kommt. Es würde dieser Umstand noch besser zur Geltung kommen, wenn die Kurven unterhalb 1,80 Volt noch weiter fortgeführt worden wären. Er erklärt sich dieses daraus, dass je mehr Amperestunden schon aus einer Platte herausgenommen worden sind, desto mehr sich die beiden Einflüsse, Manko an Säure und Manko an Bleisuperoxyd, superponieren. Ferner aber zeigt die Vergleichung der verschiedenen Platten untereinander, dass bei den Entladungen mit gleicher Stromstärke bei I der Knick schärfer ist als bei II,

Digitized by Google

und bei diesem wieder schärfer als bei III, was sich ebenfalls zwanglos aus der Konstruktion der Platten erklärt, indem dort, wo die Massen gleichmässiger arbeiten, eben alle ihre Teile, wenn auch nicht gleichzeitig, so doch in näher zu einander liegenden Zeiträumen in den Zustand gelangen, wo der schroffe Spannungsabfall stattfindet.

Es zeigt diese Erscheinung — wovon in der Praxis auch schon Gebrauch gemacht worden ist —, dass man bei einer Grossoberflächenplatte mit einem geringeren Kapacitätsverlust die vorgeschriebene Endspannung, bei der die Entladung unterbrochen wer-

die Kapacität auch von ihrer Menge abhängig sein. Die Kurven in Fig. 94 illustrieren darüber angestellte Versuche.

Das Plattenaggregat eines kleinen Traktionselementes der Firma **Wüste & Rupprecht** wurde unter Beibehaltung desselben Einbaues das eine Mal in einem Gefäss mit 1170 ccm Schwefelsäure von 27° B. (gemessen bei geladenem Element), das andere Mal in einem grösseren Gefäss mit 2000 ccm Säure derselben Konzentration Kapacitätsmessungen unterworfen. Die Kurven *a* bezw. *b* geben für den ersten resp. zweiten Fall die erhaltenen Kapacitäten

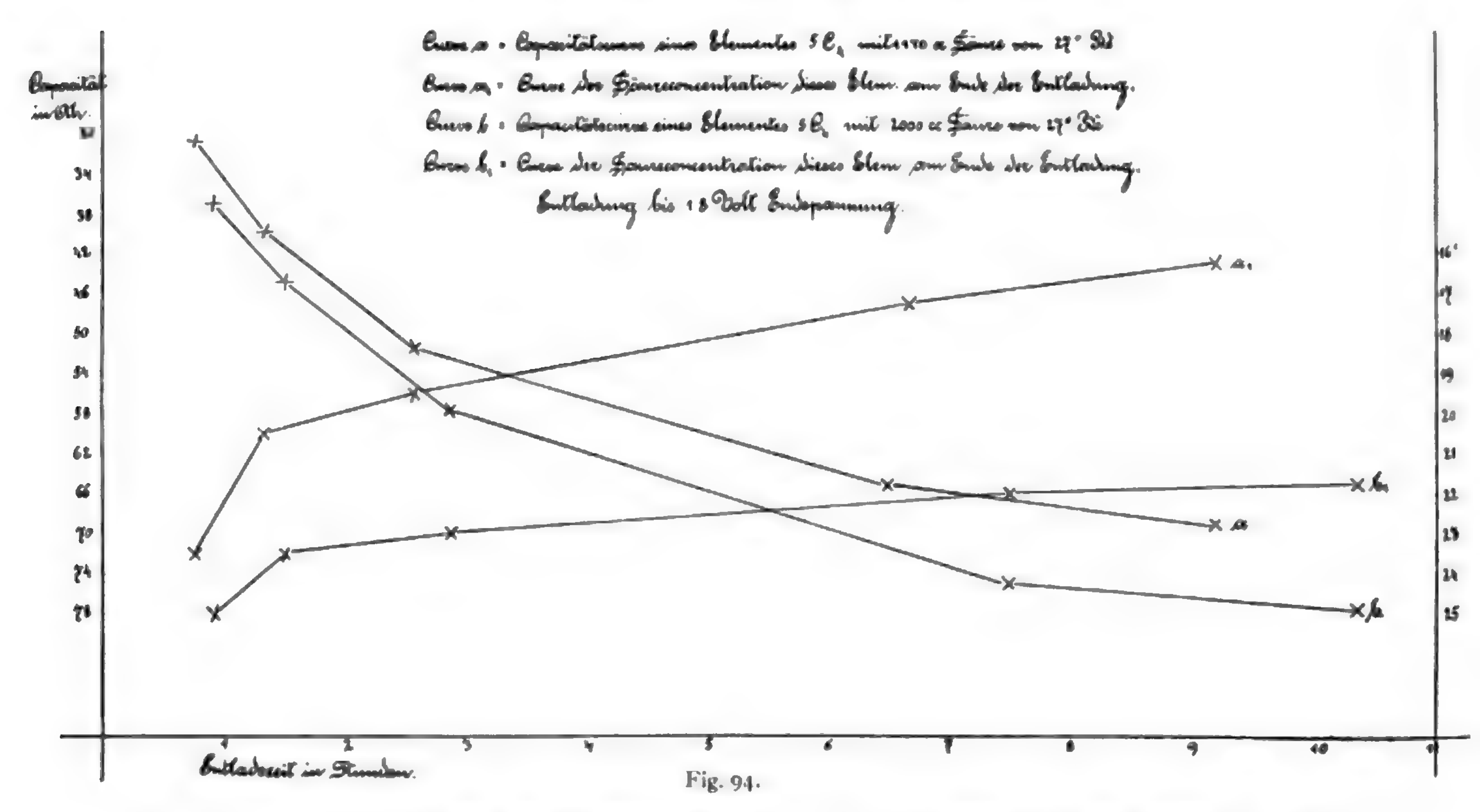


Fig. 94.

den muss, um einen gewissen Betrag (beispielsweise von 1,80 auf 1,85 Volt) hinaufrücken kann, als dieses bei Gitter- und Masseplatten möglich ist.

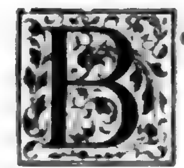
Konnte nun in diesen vorliegenden Fällen, wie es bei stationären Elementen meist der Fall ist, die überhaupt vorhandene Menge der freien Schwefelsäure als unbegrenzt betrachtet werden, so gestaltet sich die Sache ganz anders bei transportablen Elementen, wo mit Gewicht und Raum gespart werden muss, und man daher auf ein Minimum von Säure geht. Hier ist dann nicht nur die Menge der aktiven Masse eine begrenzte, sondern in gewissem Sinne auch die der Schwefelsäure, und wird daher

in den verschiedenen Entladezeiten, die Kurven a_1 bezw. b_1 zeigen die je am Ende einer jeden Entladung in dem Element vorhandenen Säurekonzentrationen. Die Kurven lassen erkennen, dass analog wie die Platte mit der grösseren Bleisuperoxydmenge unter gleichen Bedingungen die grössere Kapacität ergiebt, so auch grössere Schwefelsäuremengen zu grösseren Kapacitäten führen, zeigen aber auch gleichzeitig, dass ganz analog, wenn auch nicht in dem Maasse ausgeprägt wie in den oben angeführten Versuchen das Bleisuperoxyd, so auch hier bei den Entladungen mit grösserer Stromstärke der Einfluss der Schwefelsäuremenge ein geringerer ist, als bei

den Entladungen mit geringeren Strömen. Die Erklärung für diese Erscheinung liegt auf der Hand, wenn man die Kurven der Säurekonzentrationen betrachtet, die bei den ersteren Entladungen viel näher aneinanderliegen als bei den letzteren. Jedenfalls zeigen uns diese Kurven deutlich, dass man bei Bemessung des Säurebedarfs bei transportablen Zellen darauf Rücksicht nehmen muss, ob die Zellen für raschere oder für langsamere Entladung bestimmt sind, ein Umstand, der sogar heutzutage noch in der Praxis nicht immer genügend berücksichtigt wird.

VERWERTUNG VON BLEISCHLAMM UND ALTEN PLATTEN.

Von *Emil Levermann*, Ingenieur.



Bei der heutigen starken Konkurrenz ist es notwendig, möglichst alle Abfälle, die in der Accumulatorenbranche auftreten, zu verwerten, vor allem aber diejenigen Abfälle, die in vielen Fällen bei der Lieferung von Batterien in Gegenrechnung genommen werden müssen. Solche sind vor allen Dingen positiver Bleischlamm (Bleisuperoxyd) sowie alte Platten. Im folgenden sollen nun Wege angegeben werden, wie man bestrebt war, dieses vom wirtschaftlichen Standpunkte aus am besten zu erreichen.

Kommen grössere Quantitäten Bleischlamm in der Zusammensetzung von PbO_2, H_2SO_4, $PbSO_4$ zur Verarbeitung, so wird es sich darum handeln, das Superoxyd zu gewinnen und es für solche Zwecke zu verkaufen zu suchen, wo eine chemische Reinheit nicht absolut notwendig ist, wie an Streichholzfabriken u. s. w. Bei der Gewinnung des PbO_2 aus Schlamm obiger Zusammensetzung wird es sich vor allem darum handeln, die Schwefelsäure zu entfernen und zwar am besten durch Waschungen und Spülungen, dann das $PbSO_4$ umzusetzen. Zur Ausführung dieser Operationen verwandte man eine Waschtrommel, wo das Wasch- und Spülwasser axial ein- und austreten konnte. Der Umsetzungsprozess wurde in einer Filterpresse ausgeführt, ebenso die spätere Trocknung. Die Arbeitsperioden gingen nun in folgender Reihenfolge vor sich: Durch das axial in Perioden in die Waschtrommel ein- und austretende Spülwasser wird die H_2SO_4 entfernt. Nach ihrer Beseitigung wird der Schlamm in eine Kammerpresse gepumpt und unter Druckspülung mit Soda versetzt:

$$PbSO_4 + Na_2CO_3 = \underset{\text{unlöslich}}{PbCO_3} + \underset{\text{löslich in Wasser.}}{Na_2SO_4}.$$

Durch Essigsäure löst man jetzt weiter das $PbCO_3$ heraus und weiter durch Wasser die Essigsäure; sodann trocknet man bei 180° das so gewonnene Superoxyd.

Verwertung alter Platten.

Der bequemste Weg, alte Platten zu verwerten, ist wohl der, dieselben an eine Bleihütte abzugeben. Je nach den Bleipreisen werden sie nach einer Durchschnittsanalyse bewertet. Dafür wird meistens ff. raffiniertes Blei in Gegenrechnung geliefert. Der Wert von 100 kg alter Platten wäre demnach bei einer Notierung von 35,35:

100 kg alter Platten, Durchschnitts-analyse 93 % zu 35,35	. . .	=	32,88 M
Abzüglich: Schmelzlohn pro %	.	=	3,72 „
1½ % Skonto	. . . .	=	0,48 „
Per % kg Summa			28,68 M

Sollen dagegen die alten Platten dadurch Verwertung finden, dass man durch ihr Einschmelzen das Blei wieder gewinnt und die Bleiasche an die Hütte abgiebt, so haben stattgefundene Versuche gezeigt, dass es zweckmässig ist, mit den alten Platten eine Separation vorzunehmen, indem man die Altmasse von den Trägern trennt. Die Träger können dann ohne vorheriges Umschmelzen mit 13 % Bleiascheverlust direkt zum Guss Verwendung finden, wohingegen man die Altmasse anderweitig verwenden kann, beispielsweise zum Neupastieren. Von diesem Gesichtspunkte betrachtet, wurden nachstehende Versuche ausgeführt, bei denen man zu folgenden Resultaten gelangte.

Für den Versuch wurden 7000 kg alter Platten in Arbeit genommen. Die Separation sollte in einer Kugelmühle mit selbstthätiger Siebung vorgenommen werden, und da man beabsichtigte, die Altmasse wieder zum Pastieren zu verwenden, musste in einer zweiten Kugelmühle eine weitere Mahlung vorgenommen werden. Die gewonnenen Träger sollten direkt zum Guss Verwendung finden.

Beide Arbeitsperioden sollten nun in einem Arbeitsgang ausgeführt werden. Man verband zu diesem Zweck die beiden Kugelmühlen mit einem

Becherwerk derart, dass die gesiebte Altmasse der ersten Mühle, die 5 m im Durchmesser hatte, in einen Sammeltrichter fiel und von hier durch das Becherwerk in eine zweite Mühle von 3 m im Durchmesser zwecks weiterer Mahlung gehoben wurde. Die letztere siebte auch die Altmasse selbstthätig. Diese sammelte sich in einem Sammeltrichter, welcher eine staublose Entleerung in Fässer zuliess. Der in beiden Mühlen sowie im Becherwerk auftretende äusserst gesundheitsschädliche Staub von grosser spez. Schwere wurde aus diesen Räumen abgesogen, damit er nicht in den Arbeitsraum dringen konnte. Da die zu entfernenden Staubmassen ziemlich beträchtlich sind — bei 7000 kg alter Platten 120 kg —, muss dem Charakter des Staubes entsprechend Rechnung getragen werden, und müssen die Absaugerohre, damit bei ihnen keine Verstopfung eintritt, mit Transportschnecke ausgerüstet sein. Die Absaugerohre münden in einen Staubkollektor, der als Reservoir dient und erst nach der Verarbeitung von ca. 30000 kg einer Reinigung unterzogen zu werden braucht.

Durch diese Arbeit hat man die 7000 kg alte Platten getrennt, nämlich:

zum Einschmelzen fertige Gitterträger .	4299 kg
Altmasse	2701 „

Die Gitterträger konnten, wie mehrere Versuche schon bestätigt, direkt zum Giessen Verwendung finden.

Die Altmasse wurde nach der zweiten Mahlung weiteren Untersuchungen unterworfen, und zwar musste festgestellt werden: Korngrösse, Adhäsion, Härte, chemische Reinheit, ferner Erprobungen an Batterien, welche mit Platten ausgerüstet sind, die mit Altmasse pastiert wurden.

Die Untersuchung ergab eine Korngrösse von 0,007 mm. Es konnte hierbei aber nicht genau festgestellt werden, ob man es thatsächlich mit den kleinsten Teilchen zu thun hatte, oder ob sich solche schon zu Aggregaten vereinigt hatten. Die bei der käuflichen Glätte gemessene Korngrösse war somit ereicht.

Die Adhäsion war nach erfolgter Pastierung und Trocknung grösser als bei den Platten, die mit käuflicher Glätte pastiert waren, ebenso die Härte.

Die chemische Analyse ergab bei sonstigem Freisein von Verunreinigung 41 % Bleisulfat.

Nach diesem war eine Verwendung der Altmasse zum Pastieren nicht möglich. Trotzdem wurden Versuchsbatterien mit Platten, die mit Altmasse in vielen prozentualen Variationen, rein und unter Zusatz, pastiert waren, montiert und genauen Versuchen unterworfen, welche zu äusserst merkwürdigen, interessanten Resultaten führten, im übrigen jedoch nur bestätigten, dass eine Verwendung von Altmasse zum Pastieren vollständig ausgeschlossen ist.

Eine Verwertung der Altmasse war also nur möglich nach dem Patent der Firma Boese & Comp., Akt.-Ges., Regenerierverfahren, das gestattet, eine brauchbare Mennige zu gewinnen, oder durch Abgabe der Altmasse an Bleihütten. Letzterer Weg wurde hier eingeschlagen. Die Bewertung nach Durchschnittsanalyse stellt sich dann für 100 kg Altmasse:

100 kg Altmasse nach Durchschnittsanalyse 85 % zu 35,35 . . . =	28,28 M
Abzüglich: Fracht und Schmelzlohn . =	3,32 „
1 ½ % Skonto . . . . =	0,42 „
Per % kg Altmasse Summa	24,54 M

Somit ergab die Abrechnung:

4299 kg Trägerblei, abzüglich 13 % Asche zu 35,35	1322,84 M
2701 kg Altmasse à % kg zu 24,54	662,83 „
13 % Bleiasche, ebenfalls à % kg zu 24,54	136,66 „
	2122,33 M
Separierungsunkosten für 7000 kg in 10 Stunden	33,36 M
Rekapitulation	2088,97 M
7000 kg alte Platten Selbstverwertung à % kg . . . . . =	∼ 35,— M
7000 kg alte Platten geliefert zur Bleihütte à % kg . . . . =	28,67 M

INTERNATIONALER ACCUMULATOREN-WETTBEWERB.

Dem auf Seite 44/45 dieses Jahrgangs des C. A. E. angekündigten offiziellen Berichte von A. Bainville über die Versuche, deren wir C. A. E. 1900, Bd. 1, S. 97 u. 133 (vgl. a. S. 18, 135, 173) gedachten, entnehmen wir folgendes:

Besprechung der Ergebnisse.

Die Batterien weichen so voneinander ab, dass die Vergleichung der Versuchsergebnisse äusserst schwierig ist und nicht zu sicheren Schlüssen auf ihren relativen Wert führen würde. Nichtsdestoweniger seien in folgender Tabelle die Hauptkonstruktions-Einzelheiten der Batterien und die interessantesten Ergebnisse, die sich aus dem Wettbewerb ergeben, zusammengestellt:

Digitized by Google

Konstruktions- und Arbeitsbedingungen	Faure					Planté-Faure		
	11 N	12 H	22 S	7 T	2 L	1 F	10 O	3 K
Batterie.								
1. Gewicht in kg: mit Gruppenkasten	76,5	102,0	110,0	128,0	119,5	104,0	109,8	125,7
2. „ „ ohne „	67,5	92,0	100,0	106,0	110,0	95,5	98,0	107,5
3. Raumbedarf in cm: Länge	59,0	64,0	90,0	115,0	88,0	75,0	73,0	98,0
4. „ „ Breite	20,0	15,0	26,0	22,0	24,0	21,0	23,0	19,0
5. „ „ Höhe	33,5	60,0	37,5	35,0	36,0	30,0	35,0	34,0
6. Volumen in cdm	39,0	57,6	87,5	88,5	76	47,4	58,7	63,3
7. Offizielle Zahl der Ladungen und Entladungen während der Lebensdauer	100	103	135	141	82	82	135	141
8. Zahl der wirklichen Ladungen	100	103	135	141	82	82	135	139
9. „ „ „ Entladungen	98	102	135	128	77	71	132	135
10. Zahl der Entladungen: vollständige	56	99	132	68	62	61	112	105
11. „ „ „ teilweise	42	3	3	60	15	10	20	30
12. Energie, gesamte aufgenommene, Kw-St.	154,7	180,9	220,75	228,8	133,75	136,05	210,85	226,65
13. „ „ abgegebene „	101,9	118,85	155,5	130,6	79,55	76,4	143,9	135,85
14. „ abgegeben bei vollständiger Entlad., Kw-St.	64,1	116,35	152,55	75,8	65,8	66,5	124,0	110,95
15. „ „ „ unvollständiger „ „	37,8	2,5	2,95	54,8	13,75	9,9	19,9	24,9
16. Quotient aus 12 und 7 in Kw-St.	1,547	1,756	1,635	1,622	1,63	1,66	1,560	1,607
17. „ „ 13 „ 7 „	1,019	1,154	1,151	0,926	0,97	0,93	1,065	0,964
18. „ „ 13 „ 9 „	1,04	1,165	1,152	1,02	1,035	1,07	1,09	1,005
19. „ „ 14 „ 10 „	1,14	1,175	1,155	1,11	1,06	1,09	1,105	1,06
Zellen:								
Gewicht in kg: Elektrolyt	2,20	4,80	2,5	4,0	3,5	4,5	3,0	3,0
Gefäss	1,70	1,20	1,27	2,0	1,51	1,9	1,125	1,99
Platten	9,29	12,0	15,765	14,64	15,60	12,345	14,90	15,95
betriebsfertige Zelle	13,50	18,40	20,0	21,20	22,0	19,1	19,60	21,50
Raumbedarf des Gefässes in cm: Länge	18,0	12,0	20,7	{oben 20,5 {unt. 16,5	14,0	13,7	19,0	18,5
Breite	11,3	12,0	13,2	18,5	18,5	18,3	13,0	15,5
Höhe	24,0	57,0	26,5	25,0	28,5	29,0	26,0	27,5
Raum des Gefässes in cdm	5,16	8,2	7,25	8,19	7,36	7,26	6,42	7,90
Gesamtplattenzahl	21	1080 (?)	17	15	13	15	17	11
Platten: Grösse in cm: Höhe	18,3	7	20,0	15,8	18,0	20,2	20,0	17,8
„ Breite	10,0	0,6	11,5	14,2	17,0	12,2	12,5	16,3
„ Dicke der positiven	0,4	0,6	1,3	0,6	0,5	0,8	0,8	0,8
„ „ „ negativen	0,4	0,6	0,5	0,55	0,5	0,4	0,4	0,5
Gewicht in kg: positive	0,445	0,012	1,120	0,960	1,250	1,110	1,120	1,800
„ negative	0,440	0,012	0,600	0,990	1,150	0,500	0,600	1,155
Verhältniszahlen.								
Verhältnis-Energie:								
Gesamte aufgenommene Energie in Kw-St. / Gesamtgewicht in kg	2,291	1,966	2,207	2,158	1,216	1,42	1,952	2,1
Gesamte abgegebene Energie in Kw-St. / Gesamtgewicht in kg	1,509	1,291	1,555	1,232	0,723	0,8	1,332	1,263
Abgegebene Energie bei den vollst. Entlad. in Kw-St. / Gesamtgewicht in kg	0,95	1,263	1,53	0,715	0,60	0,735	1,263	0,975
Aufgenommene Gesamtenergie in W-St. / Gesamtgewicht in kg	22,9	19,0	16,3	15,3	14,8	17,3	14,4	14,9
Abgegebene Gesamtenergie in W-St. / Gesamtgewicht in kg	15,0	12,5	11,5	8,7	8,8	9,7	9,8	8,9
Verhältnis-Gewichte in kg : Kw-St.:								
Gesamtgewicht in kg / mittlere disponible Energie in Kw-St.	65,0	80,0	87,0	136,3	111,7	101,2	92,2	110,6
Gesamtgewicht in kg / mittlere verfügbare Energie bei d. vollst. Entlad. Kw-St.	59,3	75,4	86,3	94,5	101,8	87,4	89,0	100,5
Nutzeffekte in %: höchste in der Woche	77,0	73,0	74,0	67,5	68,5	76,5	76,0	67,0
„ im Monat	76,0	70,0	73,0	60,5	65,0	73,0	74,0	66,0
geringste in der Woche	49,0	33,5	62,5	47,0	42,0	18,0	31,0	28,0
„ im Monat	55,0	51,0	62,5	48,0	43,0	36,5	30,0	49,5
mittlere	66,0	66,0	70,0	57,0	59,5	56,0	68,0	60,0
Zahl der Entladungen seit Ankunft der Batterie / Zahl der vollständigen Entladungen	0,366	0,676	0,975	0,445	0,405	0,398	0,732	0,685

Es sei bemerkt, dass die offizielle Zahl der Ladungen und Entladungen während der Lebensdauer der Batterie die Zahl der Versuche darstellt, die während der Zeit der offiziellen Anwesenheit der Batterien beim Wettbewerbe vorgenommen wurden, und die mittlere verfügbare Energie die abgegebene Gesamtenergie durch diesen Faktor.

Die Zahl der von einer Batterie hergegebenen Entladungen schwankt zwischen 71 und 135, die der vollständigen Entladungen zwischen 56 und 132, das Verhältnis der Zahl der wirklichen Entladungen zu derjenigen der vollständigen zwischen 1,13 und 44. Diese Unterschiede deuten auf sehr verschiedenen Wert der untersuchten Batterien und besonders auf sehr verschiedene Anfangs-Kapacitäten.

Das Gewicht, auf das 1 Kw-St. bei vollständigen Entladungen kommt, ein wichtiger Faktor vom Automobilstandpunkte aus, bewegt sich zwischen 60 und 102. Das ist ein sehr hohes Gewicht, wenn man bedenkt, dass man für einen leichten Wagen gewöhnlich 9—10 Kw-St. veranschlagt, so dass auf die Batterie also 600—1000 kg kommen.

Wichtig ist die Beobachtung des praktischen Nutzkoeffizienten, d. h. des Verhältnisses der einer Batterie entnommenen vollständigen Entladungen zur Zahl derjenigen, denen sie unterworfen gewesen wäre, wenn sie an allen Operationen von ihrer Ankunft bis zum Schluss des Wettbewerbs teilgenommen hätte. Es erlaubt das festzustellen, was wir das Verhältnisgewicht der nutzbaren Kw-Stde. nennen möchten, d. h. das Gewicht der Kw-St. bezogen auf die praktische Benutzung der Batterie. Für Batterien, die häufige Ausbesserungen verlangen, ist dieser Faktor augenscheinlich ungünstig, weil die Bedingungen des Wettbewerbs einen Ersatz der Platten nicht zuliessen. Er ist in diesem Falle nur interessant, weil er einen Vergleich zwischen Batterien von sehr verschiedener Schwere erlaubt und den Einfluss der Dauerhaftigkeit auf den Verhältniswert dieser Batterien veranschaulicht.

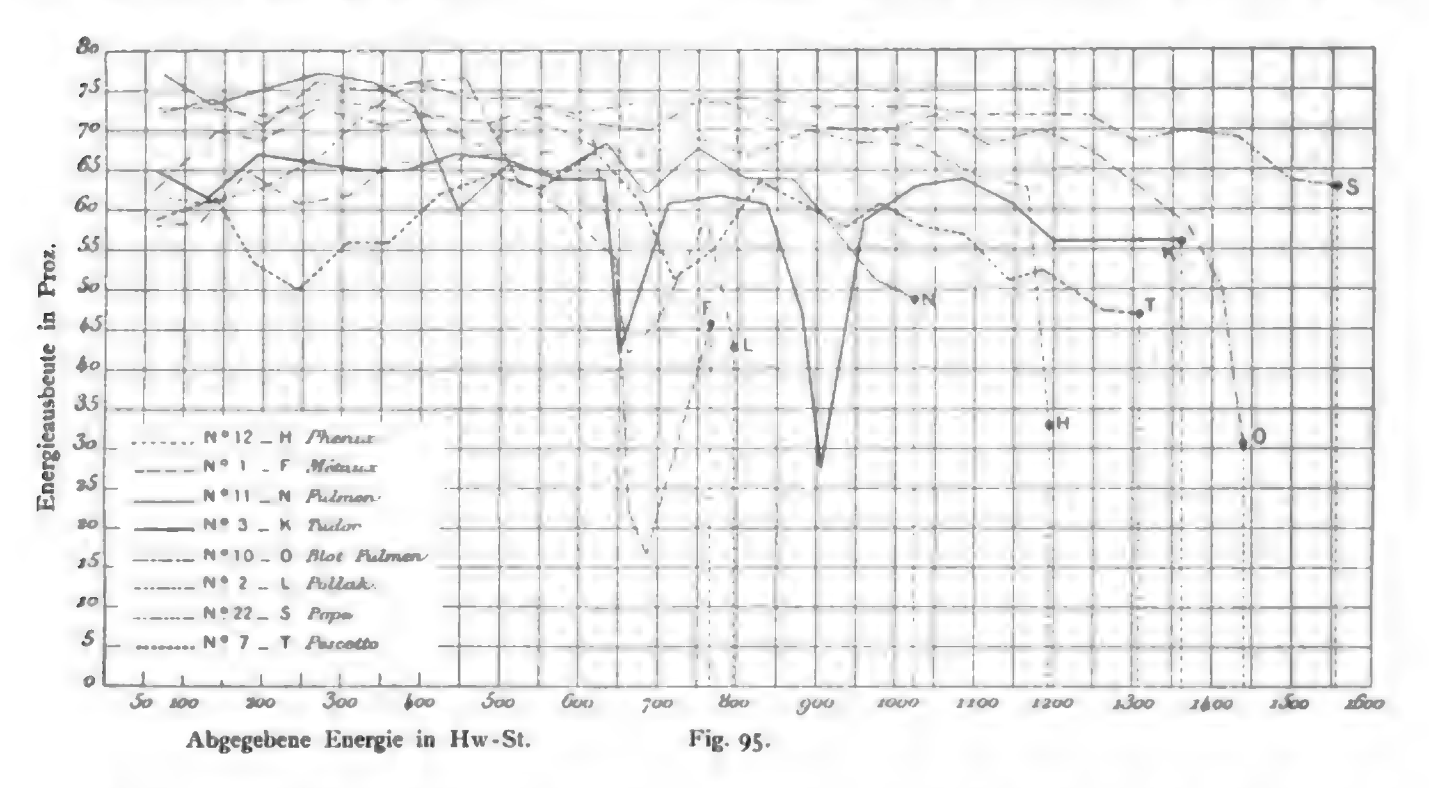


Fig. 95.

Die bei der Ladung aufgenommene Energie bewegt sich zwischen 1,55 und 1,75 Kw-St., d. h. schwankt nur um 15%. Die bei der Entladung abgegebene Energie unterscheidet sich im Verhältniswerte nur wenig bei den einzelnen Batterien. Betrachtet man nur die vollständigen Entladungen, so zeigt die dafür verfügbare Energie Unterschiede von nur 10%. Diese letzteren Beobachtungen haben aber nur relativen Wert, wenn man bedenkt, dass alle Batterien Blei-Blei-Elemente enthalten, und dass die beobachteten Abweichungen grösstenteils auf die verschiedene Dichte des Elektrolyten zurückzuführen sind, die die Spannung etwas beeinflusst.

Die Verhältniszahlen bieten viel grössere Abweichungen, wie man nach den Unterschieden der Batteriegewichte und ihrer sehr verschiedenen Lebensdauer erwarten konnte.

Die abgegebene Energie schwankt, auf 1 kg und eine Entladung bezogen, zwischen 8, 7 und 15 W-St., d. h. um mehr als 40%.

Die Kurven in Fig. 95 zeigen die Nutzeffekte im Verhältnis zur abgegebenen Energie, die in Fig. 96 die abgegebene im Vergleich zur aufgenommenen Energie, die in Fig. 97 die Änderungen des Nutzeffekts während der offiziellen Lebensdauer der Batterien. Endlich veranschaulichen die Kurven in Fig. 98 die Änderungen der Klemmenspannung jeder Batterie am Ende verschiedener Entladungen mit konstantem Strom. Sie bieten für den Gegenstand, den wir im Auge haben, nur relatives In-

Digitized by Google

teresse, gestatten aber periodisch den Einfluss der Abnutzung, die verschieden starke Ströme erzeugen, auf den Zustand der Batterie nach einer gewissen Zahl von Entladungen festzustellen.

Bedingungen die 153 Entladungen, die während der 6 Monate der Versuche vorgenommen wurden, aushalten können. Man darf daraus nicht herleiten, dass sie bei normaler Arbeit nicht noch mehr Ent-

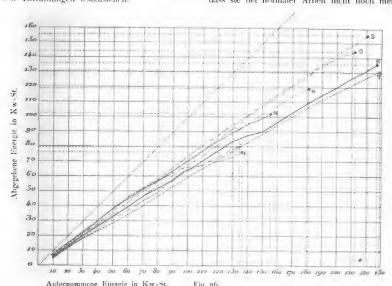


Fig. 96.

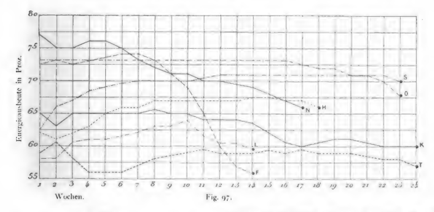


Fig. 97.

Schlüsse.

Obgleich das Programm des Wettbewerbs Lücken und Unvollkommenheiten aufwies, haben die Versuche doch wertvolle Fingerzeige gegeben, welche Untersuchungen anzustellen und welche Wege einzuschlagen sind, um zu Fortschritten zu gelangen.

1. Lebensdauer der Accumulatoren. Keine der geprüften Zellen hat unter den programmmässigen ladungen hätten liefern können, wohl aber, dass sie repariert werden müssen, wenn sie die Energiemenge hergegeben haben, die bei 25 A. Entladung einem viermaligen Abfall der Spannung unter 8,5 V. entspricht. Als einer der wünschenswertesten Fortschritte ist die bedeutende Vergrösserung der Lebensdauer zu bezeichnen. Diese betrug, ohne dass Reparaturen vorgenommen wurden, bei den einzelnen Batterien:

Register-Nr.	Register-buchstaben	Namen	Zahl der wirklichen Entladungen	Gesamte abgegebene Energie in Kw.-St.	Mittlere Energie, bei einer Entladung abgegeben
1.	F.	Métaux	71	76,4	1,08
2.	L.	Pollak	77	79,55	1,04
3.	K.	Tudor	135	135,85	1,00
7.	T.	Pescetto	128	130,60	1,015
10.	O.	Blot-Fulmen .	132	143,00	1,09
11.	N.	Fulmen	98	102,25	1,04
12.	H.	Phénix	102	118,85	1,16
22.	S.	Pope	135	155,50	1,14

lösen und wiederherzustellen sein, als es im allgemeinen der Fall ist, und zu diesem Zwecke die Verbindungen von Gefäss zu Gefäss ein wenig verlängert werden.

4. Die Gewichte der eingesandten Batterien waren im allgemeinen hoch. Und obgleich dieser Faktor etwas weniger wichtig als die vorhergehenden ist, wäre es doch wünschenswert, dass er bedeutend verkleinert würde. Unzulässig ist es, dass das Batteriegewicht fast das des Wagens erreicht. Allerdings hatten einige der Batterien eine bedeutend grössere Kapacität als die verlangte von 120 A.-St., woraus natürlich ein höheres Gewicht als das der gangbaren Type folgt.

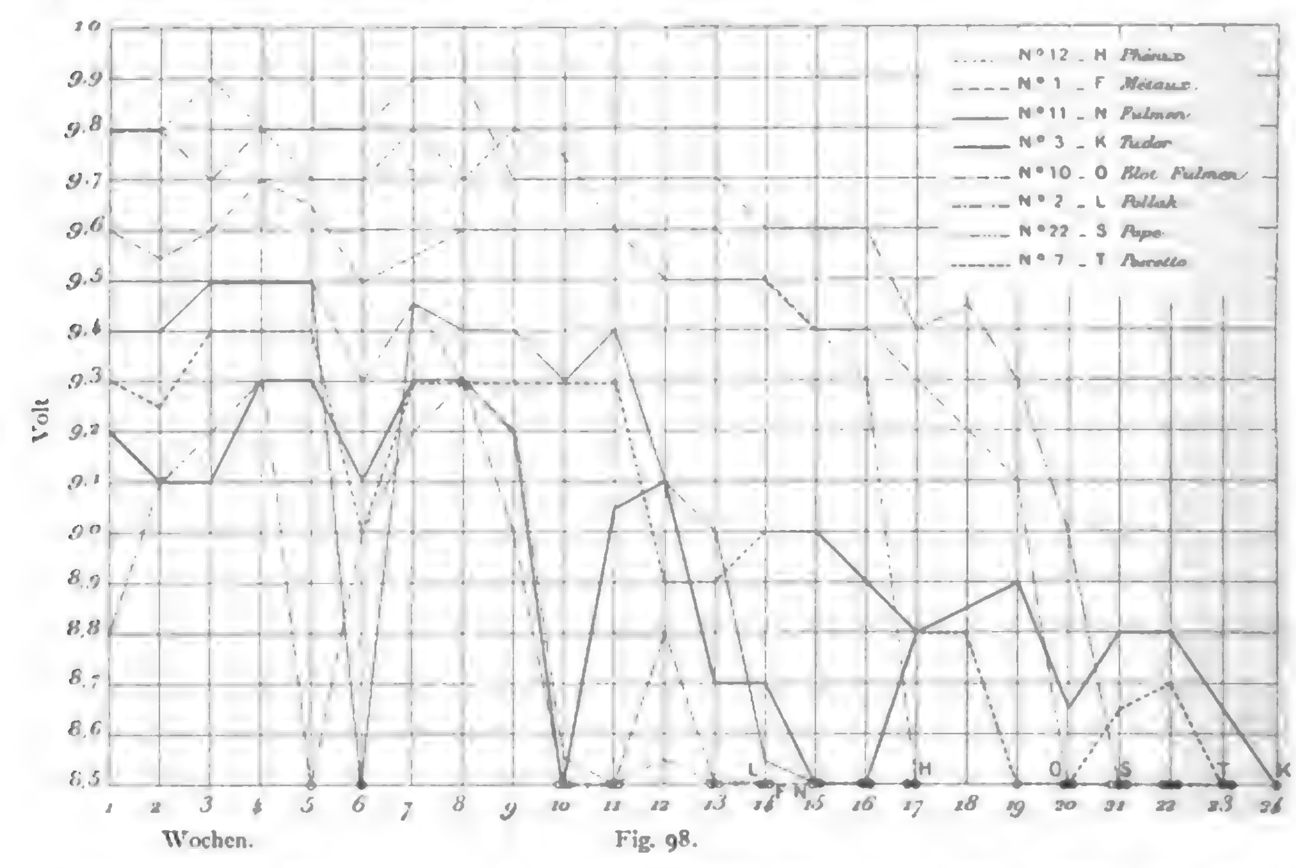


Fig. 98.

2. Der industrielle Nutzeffekt war bei einigen der eingesandten Batterien sehr befriedigend und lässt kaum einen besseren erhoffen. Im Mittel betrug er:

Faure.		Planté-Faure.	
11. N. Fulmen	66,0	1. F. Métaux	56,0
12. H. Phénix	66,0	10. O. Blot-Fulmen .	68,0
22. S. Pope	70,0	3. K. Tudor	60,0
7. T. Pescetto	57,0		
2. L. Pollak	59,5		

3. Zur Pflege der Batterien waren nur zugelassen: Waschen der Platten, Überwachung der Verbindungen und der Isolation der Platten, Aufrechterhaltung des Flüssigkeitsstandes. Indessen ist zu bemerken, dass sich einige Batterien nur durch mehr oder minder lange Ruhepausen und durch übermässige Ladungen gehalten haben, deren Einfluss sich bei ihrem industriellen Nutzeffekt und ihrem Nutzungskoëffizienten bemerkbar gemacht hat.

Um die normale Besichtigung der Zellen und die zuzeiten unvermeidbare Waschung zu erleichtern, müssten die Verbindungen der Zellen leichter zu

Änderungen im Reglement.

Als wesentliche Änderungen im Reglement eines künftigen Wettbewerbs werden für nützlich erachtet:

1. Die Zulassung von zwei Batterien derselben Type, um die Wirkungen eines eventuellen Fabrikationsfehlers bei einer der Batterien abzuschwächen.

2. Die strenge Durchführung der Zuzählung zu einer Type bei allen Batterien, die nur durch die Zahl oder die Grösse der Platten voneinander abweichen.

3. Die Zulassung mehrerer Klassen von Batterien entsprechend den verschiedenen Arten von Wagen.

4. Die Beschränkung des Batteriegewichts auf 30 % der betreffenden Wagenart im Zustand der Fahrt und der nutzbaren Kapacität dieser Batterien.

5. Der Wegfall der Entladungen mit konstanter Stromstärke, die nicht dem praktischen Gebrauch einer Wagenbatterie entsprechen, oder wenigstens

ihre Beschränkung auf eine in je 4 Wochen, wobei die Potentialdifferenz auf 8,5 V. für eine Blei-Blei-Batterie aus 5 Zellen fallen darf.

6. Die Anwendung ständiger Erschütterungen, ausser in der Zeit, wo die Entladung unterbrochen wird.

7. Die Zulassung des Ersatzes schadhaft gewordener Platten unter strenger Beaufsichtigung.

8. Die Zurückweisung jeder Batterie, die nicht die für jede Type vorgesehene Mindestentladung geben kann.

9. Die Forderung einer Probezelle, an der alle notwendigen Bestimmungen vorgenommen werden und nach der die Ersatzplatten kontrolliert werden können.

10. Die Zulassung von neuen Batterien während der Dauer des Wettbewerbs.

11. Die Ausdehnung des Wettbewerbs auf wenigstens ein Jahr, damit die Dauerversuche einige Beachtung verdienen.

P.

Rundschau über Wissenschaft und Technik der galvanischen Elemente und Accumulatoren.

Primärelement. Um das Nachsehen von Kupferoxydelementen zu erleichtern, legt Charles B. Schoenmehl das Kupferoxyd, das gleichmässig verteilt wird, gegen die durchsichtige Wandung des Gefässes. Ferner werden Neuerungen an Einzelteilen und an ihrer Verbindung angebracht. In das gläserne Gefäss *A* (Fig. 99 senkrechter Schnitt, Fig. 100 Grundriss des Elements) wird ein sich selbst centrierender durchlöcherter Metallcylinder *C* angebracht, dessen senkrechte Wellungen mit der Gefässwand eine Reihe gleichmässig tiefer und breiter Kammern *D* bilden, so dass das in sie gefüllte Kupferoxyd von oben anfangend in demselben Maasse an allen Orten verbraucht wird, ein Blick auf eine Stelle also genügt, den Zustand des ganzen Elements zu erkennen. Vom Cylinder geht ein Draht *E* durch isolierende Packungen *FF* mit Muttern *GG* des Metalldeckels *B* und endigt in der Klemme *H*. Über eine Anzahl je zweier benachbarter innerer Ausbuchtungen des Cylinders werden Klammern *I* gelegt, so dass die konkaven Teile Porzellanfüsse *J* aufnehmen können, auf denen die Zinkelektrode *K* ruht, die mit Draht *L* und Polklemme *M* versehen ist. Der durchlöcherte Cylinder kann auch (Fig. 101) unten an den Gefässwandungen anliegen und nach oben zu schmaler werden, doch so, dass an gegenüberliegenden Seiten die Kupferoxydschicht gleichmässig dick wird. Das schnelle Centrieren des Cylinders kann auch dadurch erreicht werden, dass unten ein Flansch *N* (Fig. 102) ausgedreht wird, dessen Umfang sich eng an die Innenwandungen des Gefässes anschmiegt. Zuweilen (Fig. 103 Grundriss) wird ein glatter Cylinder *C'* in einem gewellten *C* angeordnet, so dass eine doppelte Reihe senkrechter Taschen *DD'* entsteht. Das Kupferoxyd kann bei dieser Konstruktion leichter eingefüllt werden und

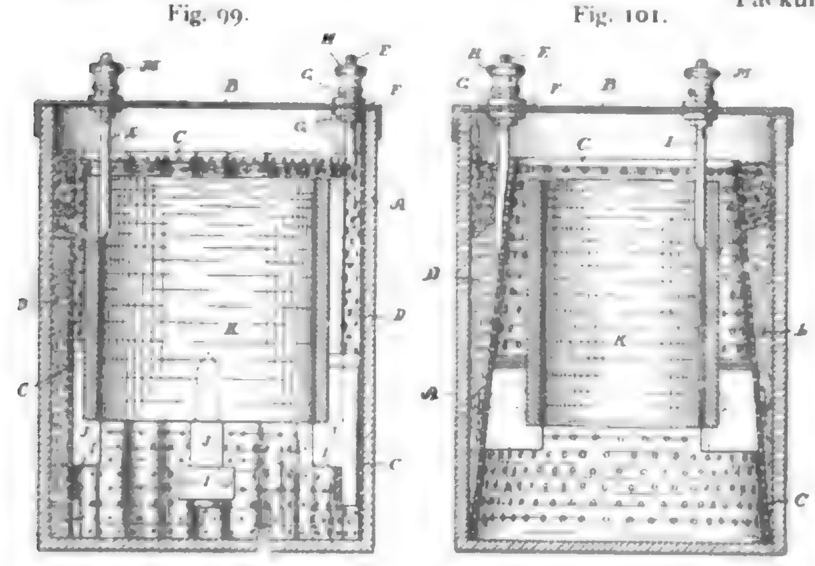


Fig. 99. Fig. 101.

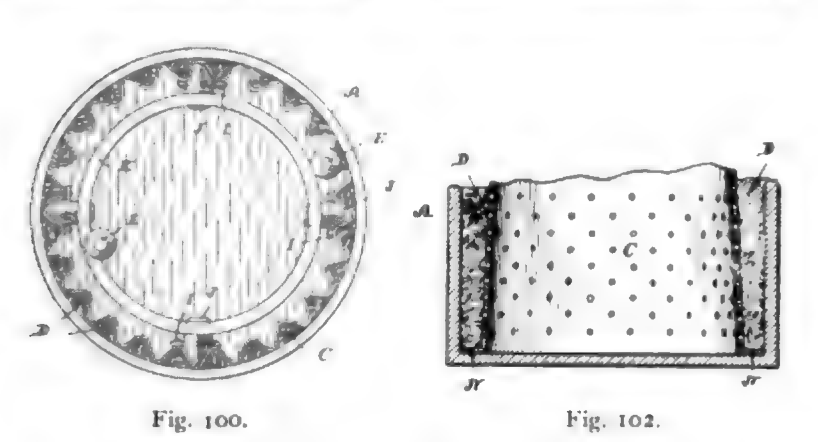


Fig. 100. Fig. 102.

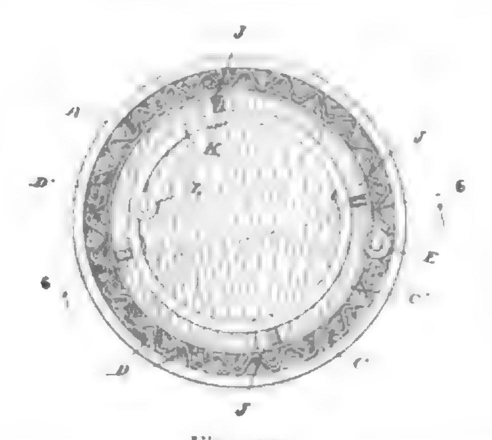


Fig. 103.

Digitized by Google

hat mehr Raum. (Amer. P. 663037 vom 27. Febr. 1900; übertragen auf die Waterbury Battery Company; Patentschrift mit 6 Fig.)

Der eingangs erwähnte Zweck wird auch durch eine andere Konstruktion (Fig. 104 senkrechter Schnitt durch das Element, Fig. 105 und 106 durch die positive Polelektrode) erreicht, bei der das Zink *C* an einem durch Gummipackung *E* vom Deckel *B* isolierten Pfosten *D*, an den die Polklemme *F* geschraubt ist, aufgehängt wird. Der positive Teil besteht aus einem durchscheinenden offenen Cylinder *G*, der beim Gebrauche oben und unten mit durchlöcherten Weissblechscheiben geschlossen wird. Die untere *H* hat einen Flansch zur Aufnahme des unteren Endes der Glasröhre, die obere *I* schliesst das Kupferoxyd *J* ab. Beide werden durch den mit Mutter *L* versehenen centralen Stab *K* zusammengehalten. Er ist durch die Gummiröhre *M* isoliert. Beim Arbeiten des Elements geht die schwarze Farbe des Kupferoxyds, von beiden Enden anfangend, allmählich in die rote des Kupfers über, so dass der mittlere schwarze Gürtel *N* immer schmaler wird. Damit die Wirkung auf das Kupferoxyd noch gleichmässiger wird, kann man (Fig. 106) zwischen Scheibe *I* und Mutter *L* eine Spiralfeder *O* anbringen. Die positive Polelektrode wird am Deckel durch einen Draht *K* angehängt, der mit Isolierungen, Muttern und der Klemme *P* versehen ist. Sie kann also behufs näherer Besichtigung leicht durch Lüften des Deckels herausgehoben werden. (Amer. P. 664006 vom 22. März 1900; übertragen wie vor.)

Zuweilen wird das Kupferoxyd gleichmässiger angegriffen, wenn sein Behälter statt senkrecht wagerecht angeordnet ist. Bei einer derartigen Konstruktion (Fig. 107 senkrechter Schnitt durch das Element, Fig. 108 durch den positiven Teil, Fig. 109 Seitenansicht des Deckels und der Elektroden, wobei eine Zinkplatte weggebrochen ist) werden die Zinkplatten *H* auswechselbar durch Schrauben *I* an Metallstreifen *EE* befestigt. Diese werden an dem Lappen *D* des Deckels *C* auf dem mit Natronlauge *B* gefüllten Gefässe *A* durch Bolzen *F* und Mutter *G*, die zugleich Polklemme ist, gehalten. Zwischen den Zinkplatten hängen die ∟-förmigen Stäbe *P* mit Muttern *Q* und *R* und der Polschraube *S*. Sie tragen einen Bolzen *L* mit Muttern *MM*, *O* und Scheiben *N*, der zwei durchlöcherte Metalldeckel *K* gegen die offenen Seiten des mit Kupferoxyd gefüllten Glas-

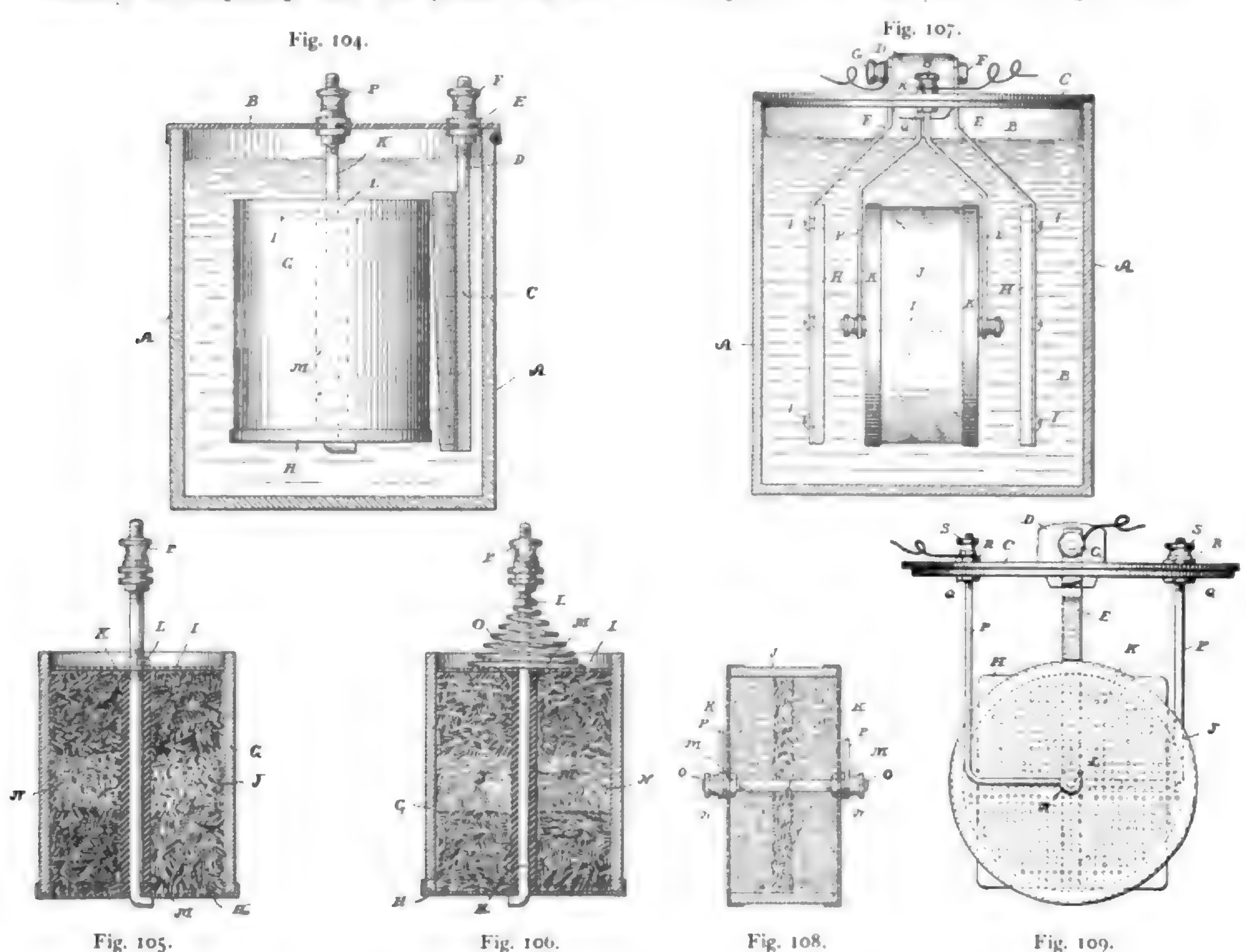


Fig. 104. Fig. 107. Fig. 105. Fig. 106. Fig. 108. Fig. 109.

cylinders *J* drückt. Der positive Teil kann auch (Fig. 110 Seitenansicht einer Modifikation mit flachem Deckel) viereckig und von einem U-förmigen Streifen Zink *H* (Fig. 111) mit mittlerem Pfosten *T* umgeben sein. Das Zink kann auch (Fig. 112) an einem

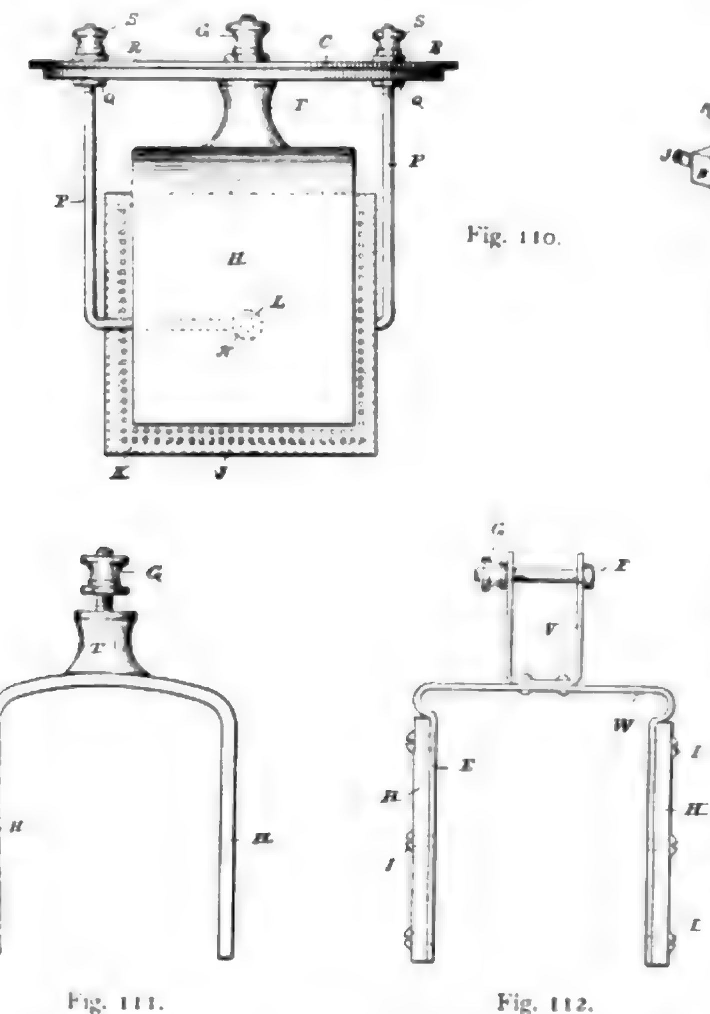


Fig. 110.

Fig. 111. Fig. 112.

breiten U-förmigen Streifen *W* befestigt werden, der unter Vermittlung des angenieteten schmalen U-Streifens *V* am Deckel aufgehängt wird. (Amer. P. 664007 vom 12. Juni 1900; übertragen wie vor.)

Primärelement. Harry S. Amwake will durch seine Konstruktion möglichst einfaches Entfernen und Einsetzen der Elektroden erreichen, die E. M. K. des Elements erhöhen und bei der Arbeit aufrecht erhalten. Die positive Polelektrode aus reiner Kohle *C* (Fig. 115) bildet einen nur oben offenen Kasten mit V-förmigen Vorsprüngen *C' C''* oben an beiden Seiten. Diese legen sich in entsprechende Rinnen *K* der Ansätze *B B'* des Behälters *A* (Fig. 113) ein. Durch Isolatoren *E* (Fig. 114) aus Porzellan, Hartgummi oder Fasermaterial sind sie von den V-förmigen Ansätzen *D' D''* der Zinkplatten *D* getrennt, die durch die inneren Arme *E'* der Isolatoren *E* in ihrer Lage gehalten werden. Die Zinke haben Kontakt mit dem Kupferstreifen *F*, der sich in die Rinnen *K* legt und in der negativen Polklemme *H* endigt, die Kohlen auf der anderen Seite des Elements mit Streifen *G* und positiver Polklemme *J*. Der Ansatz *D'* ist länger als *D''*, damit der Kontakt mit Streifen *F* ausserhalb des Isolators *E* hergestellt werden kann. Das Kohlengefäss *C* wird mit 50%iger Natronlauge gefüllt und ist umgeben von 15%iger Schwefelsäure und dem gleichen Gewichts-

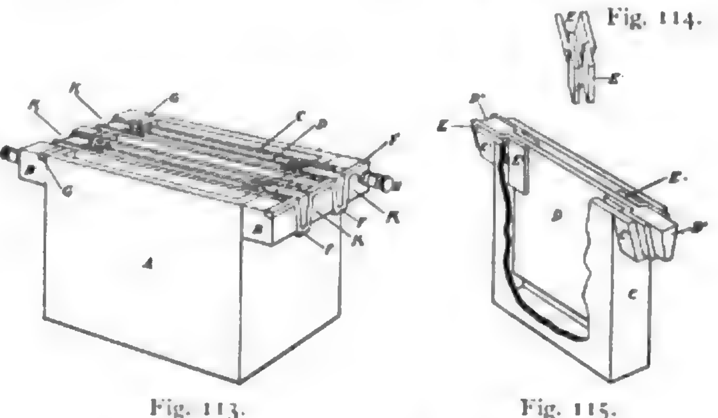


Fig. 113. Fig. 114. Fig. 115.

teil gepulverten Eisenoxyds. Aus der gebrauchten Kathodenlauge wird das Zink wieder auf Zinkplatten niedergeschlagen, während die Anodenlauge durch Lüftung regeneriert wird (und wo bleibt das gelöste Eisen? d. Schriftl.). Dadurch werden die Unterhaltungskosten des Elements sehr verringert. (Amer. P. 665625 vom 2. März 1900; zur Hälfte auf Joseph H. Wilson und Abraham M. Geisinger übertragen; Patentschrift mit 5 Figuren.)

Galvanisches Kippelement mit Drehvorrichtung; von Robert Krayn. Das Neue besteht in der besonderen Lagerung und Drehvorrichtung, wodurch das Element aus der Nichtgebrauchsstellung infolge Niederdrückens eines Druckknopfes schnell in die Gebrauchsstellung gebracht werden kann und durch das entstehende Übergewicht selbstthätig in die Nichtgebrauchsstellung zurückpendelt, sobald der Druckknopf losgelassen wird. Die Lagerung ist eine derartige, dass sich der Schwerpunkt des freihängenden Elementes, wenn es in Ruhestellung ist, so weit unterhalb der Drehachse befindet, dass ein kaum nennenswerter Kraftaufwand genügt, das Element um 90° in die Gebrauchsstellung zu drehen, während das bei erfolgter Drehung seitlich zur Drehachse entstehende Übergewicht ausreicht, ein selbstthätiges Zurückpendeln in die Nichtgebrauchsstellung zu ermöglichen. Die Drehvorrichtung weist, was als wesentlich ebenfalls in Betracht kommt, eine einfache Bauart auf und ist daher leicht und billig herzustellen. In Fig. 116 u. 117 ist das Element in Ruhe- und Gebrauchsstellung dargestellt. Das Element *e* ruht in einem Drahtkorb *a*, der in dem Drahtgestell *b* derart drehbar gelagert ist, dass der Schwerpunkt des Elementes im Ruhestande senkrecht unter der Drehachse liegt. Eine mit einem Knopf versehene Druckstange *c* ist einerseits mit einem vom Korb *a* ausgehenden Arm *d*, andererseits durch ein Zwischenglied *f* mit einem senkrechten Ansatz des Gestelles *b* gelenkig verbunden, so dass das Element durch Druck auf den Knopf in die in Fig. 117 gezeigte

Stellung gedreht werden kann, bei der der Elektrolyt die Elektroden umspült, während das Element nach Freigabe des Knopfes selbstthätig in die Ruhestellung zurückkehrt. Bei diesem Element können ganz

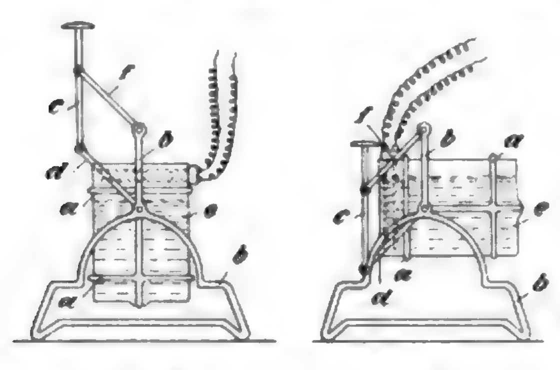


Fig. 116. Fig. 117.

kurze Stromerzeugungsperioden erzielt werden, weshalb es speziell für Zündzwecke verwendbar ist.

Patent-Anspruch: Galvanisches Kippelement, welches auf einem Gestell drehbar gelagert und durch Drehen des Batteriebehälters um 90° in oder ausser Betrieb gebracht werden kann, dadurch gekennzeichnet, dass dasselbe beim Niederdrücken einer mit Druckknopf versehenen Stange (c) durch einen mit dem Batteriebehälter an der Drehachse fest verbundenen und an dem unteren Ende der Druckstange (c) angelenkten Arm (*d*) aus der Ruhestellung in die Gebrauchsstellung gedreht wird und bei Entlastung des Druckknopfes in die Ruhestellung infolge Übergewichts zurückpendelt, zu dem Zweck, für kurze Zeit Strom erzeugen zu können. (D. P. 116837 vom 3. März 1899.)

Die Methode zur Vergrösserung der Kapacität von Blei-Sekundärelementen in praktischem Gehrauch von Carl Heim besteht in einem künstlichen Erhitzen der Zellen. Planté[1]) hat schon das Erhitzen zur Beschleunigung der Formation der Elektroden vorgeschlagen. Entz und Phillips[2]) wandten es bei Sammlern mit Metalllösungen (Kupfer-Zink-Accumulator) an, um Störungen in der chemischen Reaktion bei niederen Temperaturen zu verhüten.[3]) Die von Heim benutzte Erhitzung wirkt hauptsächlich durch die Verminderung der Viscosität der Säure bei steigender Temperatur. Dadurch wird bei der Entladung der Säureumlauf von den äusseren mehr concentrierten Schichten nach denen um und in der aktiven Masse erleichtert und beschleunigt, und bei der Ladung die Cirkulation in umgekehrter Richtung verbessert. Eine bestimmte Abnahme der Säurekonzentration in der Umgebung der wirksamen Substanz und damit eine bestimmte Abnahme der E. M. K. tritt bei erhitzten Elementen später als bei gewöhnlichen ein, gleiche Entladestromdichte vorausgesetzt. Entsprechend müssen bei dem Laden künstlich erhitzter Sammler mehr Amp.-Stdn. angewendet werden, um eine bestimmte Vermehrung des Säuregehalts in den Poren und dadurch eine bestimmte Erhöhung der Spannung hervorzurufen. Versuche haben gezeigt, dass es bei 2- bis 3-stündiger Endladung möglich ist, die Kapacität für jeden Temperaturgrad um 3 % zu erhöhen, so dass eine Temperatursteigerung von etwa 35° zur Verdoppelung der Kapacität ausreicht. Aus einer bei gewöhnlicher Temperatur geladenen Batterie kann man, wenn vor und während der Entladung erhitzt wird, bedeutend mehr Amp.-Stdn. als hineingeladen wurden, entnehmen, so dass also die aktive Masse durch Energiezugabe mehr ausgenutzt wird. Man kommt andererseits mit kleineren und deshalb billigeren Zellen als bisher aus. Um die Kosten möglichst zu beschränken, kann die Erhitzung auf die Zeit der stärksten Beanspruchung der Batterie beschränkt werden. Das Verfahren ist besonders wichtig für Automobilen, deren Gewicht durch seine Anwendung bedeutend herabgesetzt werden kann. Seitlich von

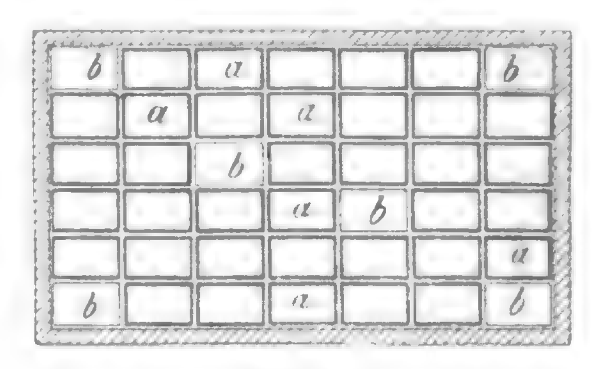


Fig. 118.

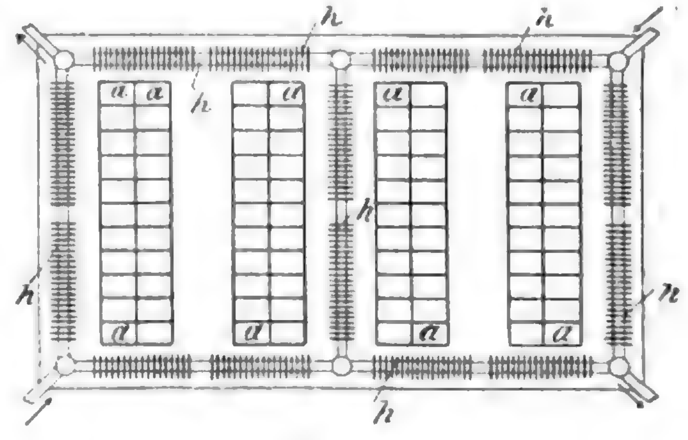


Fig. 119.

und zwischen den Sammlern *a* (Fig. 118) werden feuersicher isoliert Erhitzungsvorrichtungen *b* angebracht. Diese können z. B. aus Spiritus-, Petroleum- etc. Brennern bestehen, oder es kann heisse Luft durchgeleitet werden u. s. f. Zur Regulierung der Pufferwirkung einer Batterie kann man sie vorteilhaft um mehr oder weniger erhitzen, statt Zellen zuzuschalten. Der innere Widerstand wird beim Erhitzen kleiner und vor allem bleibt die E. M. K. höher. Die Erhitzung der Zellenreihen *a* durch Dampf, besonders Abdampf, zeigt Fig. 119. Nahe bei, zwischen oder unter den Sammlern sind die Erhitzungsvorrichtungen *h*, z. B. Rippenheizkörper, angebracht. Die Pfeile zeigen die Richtung des strömenden

[1]) Compt. rend. Bd. 95, S. 420. — [2]) Engl. P. 1484 1892. — [3]) Siehe Schoop, Zeitschr. f. Elektrochemie Bd. 1, S. 133 und 351.

Dampfes an. Durch Änderung seiner Zuströmung kann die Temperatur beeinflusst werden. Statt Dampf kann man das gebrauchte Kühlwasser von Kondensatoren benutzen. Man kann auch auf den Boden jeder Zelle eine Heizschlange aus Blei legen, oder durch den Batterieraum Luft, die in einem anderen Raume vorher erhitzt ist, leiten. (Engl. P. 12152 vom 5. Juli 1900; D. P. 118060 vom 18. Febr. 1900.)

Verfahren zur Herstellung von den Gasabzug erleichternden, mit schmalen, eng aneinander liegenden Rippen versehenen Sammlerelektroden. Die bisher bekannt gewordenen Sammlerelektroden mit eng aneinander stehenden schmalen Rippen, wie sie beispielsweise in den Fig. 120 u. 121 dargestellt sind, weisen den Übelstand auf, dass die bei der Ladung in den tiefen Rillen auftretenden Gase nicht genügend entweichen können und daher zum Teil in den Platten zurückbleiben. Hier hindern sie dann die benachbarten Teile, an der chemischen Arbeit des Sammlers teilzunehmen. Dieser Übelstand wird von den Kölner Akkumulatorenwerken von Gottfried Hagen folgendermaassen vermieden. Die schmalen Rippen werden in einzelne Abschnitte dadurch zerlegt, dass senkrecht oder schiefwinklig zu ihnen in bestimmten

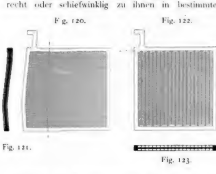


Fig. 120. Fig. 121. Fig. 122. Fig. 123.

Abständen ein Schneidwerkzeug geführt wird, das die Rippen entweder bis auf die feste Zwischenwand oder besser nur zum Teil durchschneidet. Zwischen je zwei solchen Schnitten wird darauf ein weiterer Schnitt in entgegengesetzter Richtung geführt. Bei richtiger Wahl des Schneidwerkzeuges, der Schnitttiefe und des Abstandes der Schnitte lässt sich leicht erreichen, dass die schmalen Rippen, die bei Herstellung der Schnitte von dem Schneidwerkzeug eine Strecke mitgenommen werden, nicht mehr geradlinig, sondern zickzackförmig verlaufen, wie Fig. 122 zeigt. An den auf diese Weise schräg gebogenen Rippenstücken können die Gase frei entweichen. Gleichzeitig wird die wirksame Oberfläche der Elektrode vergrössert. Jedes einzelne Rippenstück besitzt eine ganz eigentümliche Gestalt. Die kongruenten Grund- und Oberflächen sind nämlich um einen gewissen Winkel gegen einander verdreht, so dass die breiten Seitenflächen etwa die Form von Schraubenflächen erhalten.

Patent-Anspruch: Verfahren zur Herstellung von den Gasabzug erleichternden, mit schmalen, eng aneinander liegenden Rippen versehenen Sammlerelektroden, dadurch gekennzeichnet, dass die geradlinigen parallelen Rippen mittels eines Schneidwerkzeuges in bestimmten Abständen und abwechselnd in entgegengesetzter Richtung durchschnitten und hierbei von dem Schneidwerkzeug zickzackförmig gebogen werden, zu dem Zwecke, eine vergrösserte Oberfläche und ein leichteres Entweichen der sich bei der Ladung bildenden Gase zu erreichen. (D. P. 116924 vom 27. Juli 1899.)

Verbesserungen an Platten für elektrische Elemente o. ä. William James Jackson will eine leichte und doch mechanisch verhältnismässig starke Platte, besonders für Automobilzellen herstellen. Fig. 124 zeigt die vergrösserte Vorderansicht eines Stücks der Platte vor dem Pastieren,

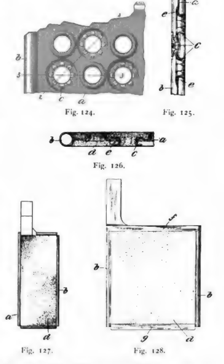


Fig. 124. Fig. 125. Fig. 126. Fig. 127. Fig. 128.

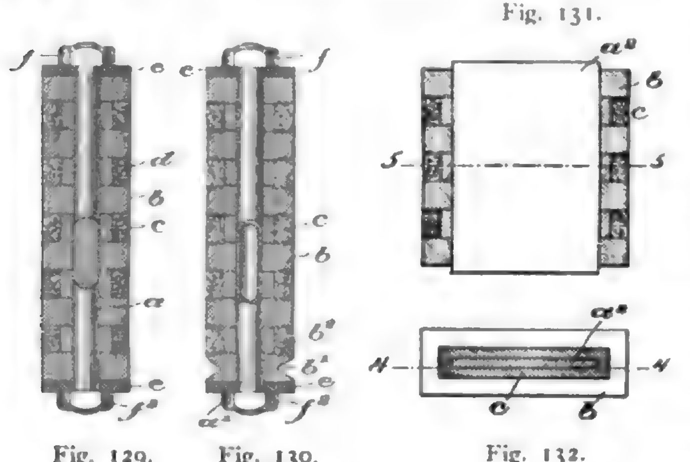
Fig. 125 einen Schnitt nach Linie 2-3, Fig. 126 nach 3-3 mit der wirksamen Substanz, Fig. 127 eine Seitenansicht. Ein dünnes (etwa $^2/_3$ mm starkes) Gitter *a* aus Walzhartblei (mit etwa 8% Antimon) wird an den Kanten *b* röhrenförmig umgebogen und mit S-förmigen Aufbiegungen *c* versehen, die bei *c* leicht abgesetzt sind und die wirksame Masse *d*

Digitized by Google

halten. Gegossene Hartbleigitter würden bei dieser Behandlungsweise brechen. An den oberen Rand der Platte kann auch (Fig. 128) ein Lappen aus geeignetem Metall angegossen oder sonstwie befestigt werden, während der untere Rand vorteilhaft einen mit Rinnen versehenen Gummistreifen *g* erhält, der gleichzeitig als Isolator dient. Mit solchen Gummibändern können auch alle Kanten des Gitters umgeben werden. Oder man kann es mit einem Metallrahmen ausstatten. (Engl. P. 21538 vom 28. November 1900; Patentschrift mit 13 Figuren.)

Sammler. Aubrey G. Eneas erstrebt auf billige Weise Verminderung des Gewichts und Vergrösserung der wirksamen Oberfläche. Auf einem ableitenden Kern in Form eines Stabes *a* (Fig. 129 centraler Schnitt), einer Röhre a_1 (Fig. 130) oder einer Platte a_2 (Fig. 131 senkrechter Schnitt nach Linie 4-4 von Fig. 132, die einen Querschnitt nach 5-5 in Fig. 131 darstellt) werden Scheiben oder

Fig. 131.



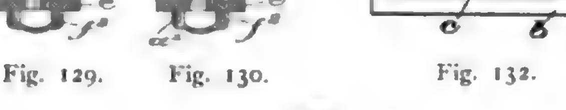


Fig. 129. Fig. 130. Fig. 132.

Fig. 134.

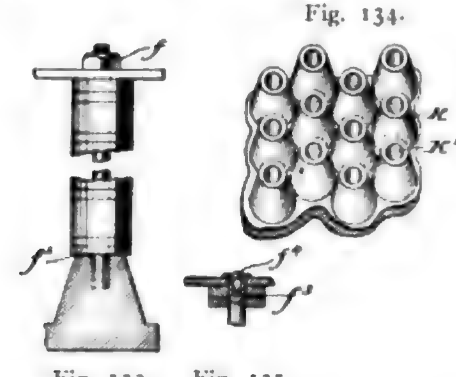


Fig. 133. Fig. 135.

Scheidewände *b* aus nichtleitendem oder leitendem säurebeständigen durchlässigen Stoff (z. B. Ziegel, unglasiertem Porzellan oder Kohle) angebracht, die beweglich sind und voneinander durch leitende Trennungsstücke *c* in Abstand gehalten werden. Die mit der wirksamen Masse *d* gefüllte Elektrode hat an einem Ende oder an beiden einen nachgiebigen Stoff (z. B. eine Gummischeibe oder Feder *e*), und wird durch Muttern $f\,f^2$ o. ä. zusammengehalten. Statt dessen kann auch der Kern, wie f^3 in Fig. 135 zeigt, zur Aufnahme eines Stiftes f^4, der in das Ende des Stabes eingetrieben ist, ausgebohrt sein. Die durchlässigen Scheiben *b* gestatten dem Elektrolyten Zutritt zu allen Seiten der wirksamen Masse. Dieser kann durch Einschnitte b^1 (Fig. 130) erleichtert werden. Um auf gegebenem Raume möglichst viel wirksame Oberfläche zu erhalten und doch zwischen den Elektroden genügenden Raum zur freien Cirkulation des Elektrolyten zu erzielen, macht man die Elektroden am besten sechskantig. Sie stehen (Fig. 133) mit Ansätzen in Höhlungen k_1 von Füssen *k* (Fig. 134) aus Gummi, Glas oder anderem nicht angreifbaren Stoffe, die mit dem Boden der Zelle eins oder fest mit ihm verbunden sind und die Form abgestumpfter Kegel haben. Deren obere Grundfläche ist kleiner als der sich auflagernde untere Umfang f^1 der Elektrode, so dass etwa abfallende wirksame Substanz sich nicht am unteren Ende der Elektrode ansammeln und Kurzschluss verursachen kann. Um bei Ausdehnungen und Zusammenziehungen den Zerfall und Abfall von wirksamer Masse zu verhüten, versieht man die sich gegenüberstehenden Seiten der Scheiben *b* mit konzentrischen kreisförmigen Rinnen b^2 (Fig. 130). (Amer P. 665195 vom 9. Oktober 1897; erneuert 13. Juni 1900; Patentschrift mit 10 Fig.)

Verbesserungen an elektrischen Accumulatoren. Alexandre Antoine Riasse und Jean Joseph André Sengeisen wollen erreichen, dass fast die ganze für die Konstruktion benutzte Metallmasse in aktives Material verwandelt wird, dass die Platten fest werden ohne Zuhilfenahme inaktiver mittlerer Kerne und Rahmen, und dass die Ladezeit auf ein Minimum gebracht wird. Fig. 136 zeigt einen Grundriss der Platte, Fig. 137 eine Seitenansicht, Fig. 138 eine vergrösserte Ansicht einer Ecke

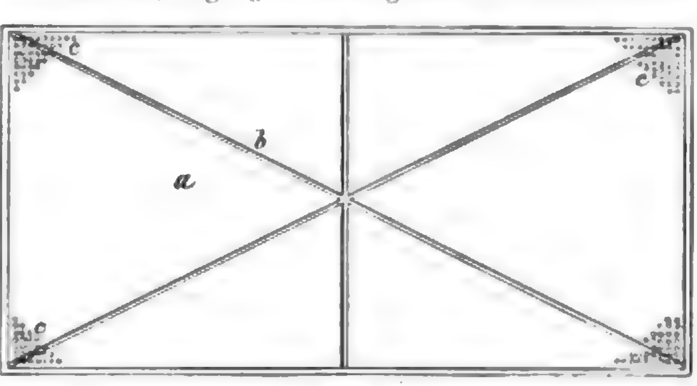


Fig. 136. Fig. 137.

der Platte, Fig. 139 einen Schnitt nach Linie *x-x* und Fig. 140 nach *y-y* von Fig. 138. Man vereinigt eine Reihe von Nadeln parallel durch Befestigen ihrer Enden in einer Metallplatte, legt mehrere solcher Roste übereinander, so dass die Nadeln je zweier aufeinanderfolgender Lagen sich in rechtem Winkel kreuzen, und giesst mit Blei aus. Der so erhaltene Block wird in Platten von der erforderlichen Dicke geschnitten. Die Nadeln, die nicht mechanisch zu entfernen sind, werden chemisch herausgelöst. So entstehen in jeder Platte *a* durch ihre ganze Tiefe sich kreuzende, miteinander in Ver-

Digitized by Google

bindung stehende Kanäle (*d* in der Längs-, *e* in der Querrichtung) und vertikale Durchlöcherungen *c*. Die Kanäle werden mit Paste gefüllt und zwingen den Elektrolyten durch Kapillarwirkung nach der Mitte der Masse zu cirkulieren. Der Querschnitt der Adern ist bei der negativen Polelektrode grösser als bei der positiven. Die Platte wird durch Rippen *b* verstärkt, deren Zahl und Stärke sich mit dem Verwendungszweck des Accumulators ändert. Zur Vereinigung der Platten dienen ein unabhängiger

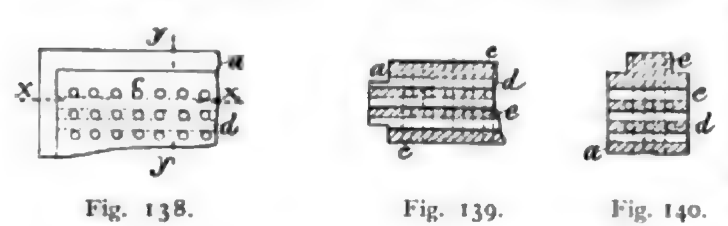


Fig. 138. Fig. 139. Fig. 140.

Träger aus Hartblei oder die Seitenwände des Accumulatorgefässes. Das die Platte bildende geaderte Netzwerk kann erhalten werden durch mechanische oder durch chemische Wirkung oder durch Vereinigung beider in verschiedenem Verhältnis. (Engl. P. 12702 vom 13. Juli 1900; Patentschrift mit 6 Figuren.)

Formation von Accumulatorenplatten. G. Carro Cao tauchte Bleiplatten in verdünnte Salpetersäure, wusch, baute in 10%ige Säure ein, lud und entlud verschiedene Male und pastierte dann. Darauf wurden 46 Ladungen und Entladungen vorgenommen, letztere bis zum Abfall der E. M. K. auf 10% unter ihren Anfangswert. Während dieser Formation änderten sich Kapacität und Widerstand regelmässig, wurden aber nach der vierzigsten Ladung und Entladung konstant. (Elettricità 1900, Bd. 19, S. 707; Science Abstracts 1901, Bd. 4, S. 90.)

Eine Methode zur Herstellung von Elektroden für elektrische Accumulatoren. Carl Luckow jr. will Metallflächen sehr einfach und mit wenig Kraftverbrauch allein durch direkte Elektrolyse so auflockern, dass Accumulatorelektroden entstehen, die in bisher unerreichem Maasse Elektricität aufspeichern und entladen können und dennoch sehr dauerhaft sein sollen. Zur Erzielung einer grossen Oberfläche, und damit dicke Schichten wirksamer Masse festgehalten werden können, werden dünne Platten mit Sandstrahl, steifen Metallbürsten, Stahlkämmen, gezahnten Walzen oder mit Säuren und Alkalien behandelt, während dickere Platten mit Rippen, in Drahtnetzform oder auf sonst geeignete Art hergestellt werden. Der Elektrolyt enthält Alkali- oder Erdalkalіydroxyde. Wichtig ist, dass die Lösungen äusserst stark verdünnt sind, so dass sich der Dissociationskoëffizient 1 sehr nähert. Die Lösungen enthalten deshalb auf 1000 T. im allgemeinen nicht mehr als 1 T. Hydroxyd, in keinem Falle mehr als 3, z. B. auf 5 l Wasser 20 ccm Alkalilauge von 1,130 spez. Gew. Die Elektrolyte müssen möglichst von der Kohlensäure der Luft abgeschlossen werden. Dies wird einfach z. B. dadurch erreicht, dass man in die Formierungskammer Kalkwasser-Paste bringt. Die Stromspannung beträgt zwischen 2 und 3 V., die Dichte auf 1 qm wirksame positive Fläche 10—20 A., ohne dass stärkere Ströme ausgeschlossen sind. Die Temperatur wird am besten gemässigt erhalten. Bei der Formation soll sich an den positiven Polplatten zuerst $Pb(OH)_2$ bilden, das im Anfang des Prozesses auf den Boden der Zelle fällt, später aber fest haftende, hoch poröse und weiche Lagen auf den Platten bildet. Aus ihm entsteht PbO und zuletzt PbO_2, das durch die niederen Oxyde, besonders $Pb(OH)_2$ gebunden wird. Die Schichten werden allmählich immer dichter und fester. Nach etwa 8 Tagen werden die Pole gewechselt, so dass man Bleischwamm an den bisher positiven Polelektroden und Bleisuperoxyd an den bisher mit Wasserstoffentwicklung arbeitenden negativen Polplatten erhält. Nach weiteren 6 Tagen ist die Formierung beendigt. Während der 14 Tage kann man die Pole statt ein- auch dreimal wechseln, so dass man Formationszeiten von 4 + 3 und 4 + 3 Tagen erhält. So spart man beträchtlich an Kraft, erhält aber auch viel weniger PbO_2 und entsprechend mehr $Pb(OH)_2$. Bei Elektroden mit sehr grosser Oberfläche, bei denen die Formirung nicht so tief zu gehen braucht, kann man die Dauer des Prozesses auf 4 + 3 Tage beschränken. Seine Intensität wird etwas vermindert, wenn man statt obiger 20 ccm Lauge 25 gebraucht, und erhöht, wenn man 15 ccm anwendet. Die Bleischwammplatten werden vor dem Einbau in Schwefelsäure mit Wasser gewaschen und dann am besten zwischen Gummiwalzen gepresst, um sie von überschüssigem Wasser zu befreien. Die Oxydplatten werden erst noch in verdünnter wässeriger Kaliumkarbonatlösung von möglichst guter Leitfähigkeit mit etwa der doppelten Stromstärke 24 oder 48 Stunden positiv nachformiert, um die niederen Oxyde, besonders $Pb(OH)_2$, vollständiger in das Superoxyd überzuführen. Dann werden sie gewaschen, und nachdem das überschüssige Wasser abgelaufen ist, als positive Polelektroden in Sammler eingebaut. Auf die beschriebene Weise kann man natürlich auch nur Schwammbleiplatten erzeugen, indem man die zuerst gebildeten durch frische Bleche ersetzt, diese positiv formiert, wodurch die vorher positiven reduziert werden, die letzteren wieder gegen frische austauscht u. s. f. (Engl. P. 24960 vom 15. Dezember 1899; Patentschrift mit 3 Figuren.)

Elementklemme mit isolierendem Schutzteller; von Wilhelm Stockmeyer. Sowohl bei Primär- als auch bei Sekundärelementen hat man sehr häufig mit der Schwierigkeit zu kämpfen, dass von dem Elektrolyten, der durch Zufall oder auch durch Hinaufsteigen an den Ableitungen des Elementes an die Metallteile der Klemme gelangt, diese sehr stark aufgelöst und deshalb bald zerstört wird. Da nun die Klemmen gewöhnlich aus einem

anderen Metalle bestehen wie die Ableitungen, so werden sie infolge einer Elektrolyse gerade da am meisten beschädigt, wo die beiden Metalle miteinander verbunden sind. Zur Vermeidung dieses Übelstandes dient die in Fig. 141 dargestellte Klemme, welche z. B. für Sammlerzellen gebraucht wird. In der Ableitung *a* ist die Schraube *b* befestigt, die durch die Mutter *c*, die Leitung *d* und durch die Mutter *e* die aus Porzellan oder einem anderen Isoliermaterial hergestellte glockenförmige Dichtung *f* festhält. Die nun etwa an *a* aufsteigende Säure kann nicht mehr nach *b*, *c*, *d*, *e* gelangen, weil ihr durch die Dichtung bei *g* der Weg versperrt wird. Falls weder *a* noch *f* plastisch genug ist, um bei *g* mit Sicherheit eine vollständige Dichtung zu ermöglichen, kann an dieser Stelle eine kleine Scheibe aus einem weichen säurebeständigen Material, etwa aus Weichgummi, eingelegt werden. (Gebrauchsmuster 145780 vom 14. Dezember 1900.)

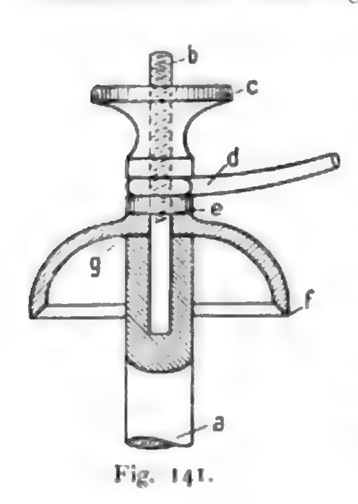


Fig. 141.

Ein neues Primärelement, über das Joseph Girard berichtet, enthält im Elektrolyten ausser Salmiak und anderen Salzen Weinsäure und inmitten des Braunstein-Kohlegemisches Kaliumpermanganat. Es muss ganz allmählich gelöst werden und dann allmählich Sauerstoff entwickeln, der sehr vollständig depolarisieren soll. (La Locomotion automobile 1901, Bd. 8, S. 74; vgl. dazu C. A. E. 1900, Bd. 1, S. 409.)

Der elektrische Accumulator „Lacroix". Zur Ergänzung unserer Mitteilungen C. A. E. 1900, Bd. 1, S. 387 diene folgendes: Ein Element Lacroix für 120 nutzbare A.-St. wiegt samt Gefäss nur 9 kg, während ein Element Fulmen, das leichteste aller Accumulatorensysteme, die an dem Wettbewerb in Paris 1899 teilgenommen haben, nach den amtlichen Angaben für die gleiche Kapacität ein Gesamtgewicht von 13,5 kg hatte. Hierbei betragen die Abmessungen eines solchen Elementes Lacroix 240 × 130 × 105 mm, was einem Raumbedürfnis von 3,28 qdm gleichkommt, während ein Element Fulmen die Abmessungen 240 × 180 × 113 mm, daher einen Rauminhalt von 4,88 qdm hat. Die auf das Gewicht bezogene spezifische Kapacität des Accumulators Fulmen beträgt nur 8,9 A.-St., während jene des Accumulators Lacroix normal 13,3 A.-St. beträgt, aber leicht auch 25 A.-St. erreichen kann. Der Accumulator Lacroix kann demnach eine um 35% grössere elektrische Energie aufspeichern bezw. abgeben, wobei sein Raumbedürfnis ein um 30% geringeres ist. Auch der Herstellungspreis ist um 25% geringer als jener des Accumulators Fulmen. Ein Element Lacroix kostet in Frankreich etwa 40 Franken. (Elektrot. Neuigk.-Anz. u. maschinentechn. Rundsch. 1901, Bd. 4, S. 21.)

Der neue Verbindungsbolzen von W. O. Rooper und Robins, der die gewöhnlichen messingenen Klemmen ersetzen und dadurch das Hineinkommen von Kupfer in den Accumulator verhüten soll, besteht aus einer eisernen Schraube, auf die beiderseits eiserne Muttern mit eingegossenen, nicht angreifbaren Flügeln aufgesetzt sind. Die Muttern dienen auch zum Anziehen von Scheiben, die sich gegen Backen an den Fahnen der Elektrodenplatten legen. Durch die Backen geht ein verbleiter Stift. Auf diese Weise kann jede Platte während des Arbeitens des Sammlers leicht entfernt werden. (The Electr. Engin. 1901, n. S., Bd. 27, S. 131.)

Solche Klemmen werden an deutschen Fabrikaten schon seit längerer Zeit verwendet. D. Schriftl.

Accumobilismus.

Die **Verbindung eines elektrisch betriebenen Motorwagens mit einem die Stromsammler und einen Teil des Motorgewichts aufnehmenden Anhängewagen** stellt Wilhelm Zimmermann so her, dass der durch Arme an die Hinterradwelle angeschlossene Elektromotor durch Vermittlung von Armen und Zapfen an eine vom Anhängewagen getragene, aber gegen ihn drehbar angeordnete Traverse angeschlossen ist. Diese eigenartige Verbindung hat den Zweck, dass der Anhängewagen beim Befahren von Kurven sich gegen den Hauptwagen verschieben bezw. drehen kann. Fig. 142 zeigt den Gegenstand der Erfindung in der Ansicht. Fig. 143 giebt den hinteren Teil des Hauptwagens und den Anhängewagen in ihrer Verbindung miteinander, wobei zum besseren Verständnis das dem Beschauer zugekehrte Hinterrad nebst Antriebsrädern fortgelassen ist. Fig. 144 ist die der Fig. 142 entsprechende Vorderansicht mit teilweisem Schnitt, Fig. 145 der zugehörige Grundriss. Fig. 146 veranschaulicht die Verschiebung des Anhängewagens gegen das Hintergestell, und zwar im Grundriss. Die Fig. 147 bis 149 zeigen Einzelheiten. Der Kontroller *a* mit Handgriff *b* sowie die Lenkvorrichtung *c* befinden sich vor dem Führersitze des Wagens. Die Lenkspindel trägt an ihrem unteren Ende einen Zahnsektor *d*, mit dem der am vorderen Drehgestell *e* des Wagens befestigte Zahnkranz *f* in Eingriff steht. Von dem Kontroller führt ein mehradriges Kabel *g* zu dem Anhängewagen. Der die Sammlerbatterie sowie einen Teil des Motorgewichts aufnehmende Anhängewagen *h* läuft auf eigenen, besonders abgefederten Rädern *j*, die sich um die Achse *i* drehen. Der Anhängewagen ist mit dem Hauptwagen einerseits durch das Zugorgan *k* und andererseits durch Vermittlung des Elektromotors *n* und die Hinderradachse *o* verbunden, während ausserdem noch der obere Teil des Anhängewagens durch bogenförmige, mit Schlitzen *x* versehene Ansätze *l* an eine von den Federstössen ausgehende Querleiste *m* des Hauptwagens angeschlossen ist. Der Elektromotor *n* ist durch Arme *u* und leicht lösbare Schellen in bekannter Weise an die Hinterachse *o* des Wagens drehbar und ausserdem durch Arme *v* gelenkig an eine Traverse *w* angeschlossen,

gegen die sich der Anhängewagen in der aus Fig. 148 ersichtlichen Weise so weit drehen kann, als das Anpassen der Räder des Anhängewagens an die Kurve erfordert. Die kreisrunde Höhlung der Traverse *w* greift zweckmässig auf eine entsprechende Erhöhung des Anhängewagens *h*, während ein im

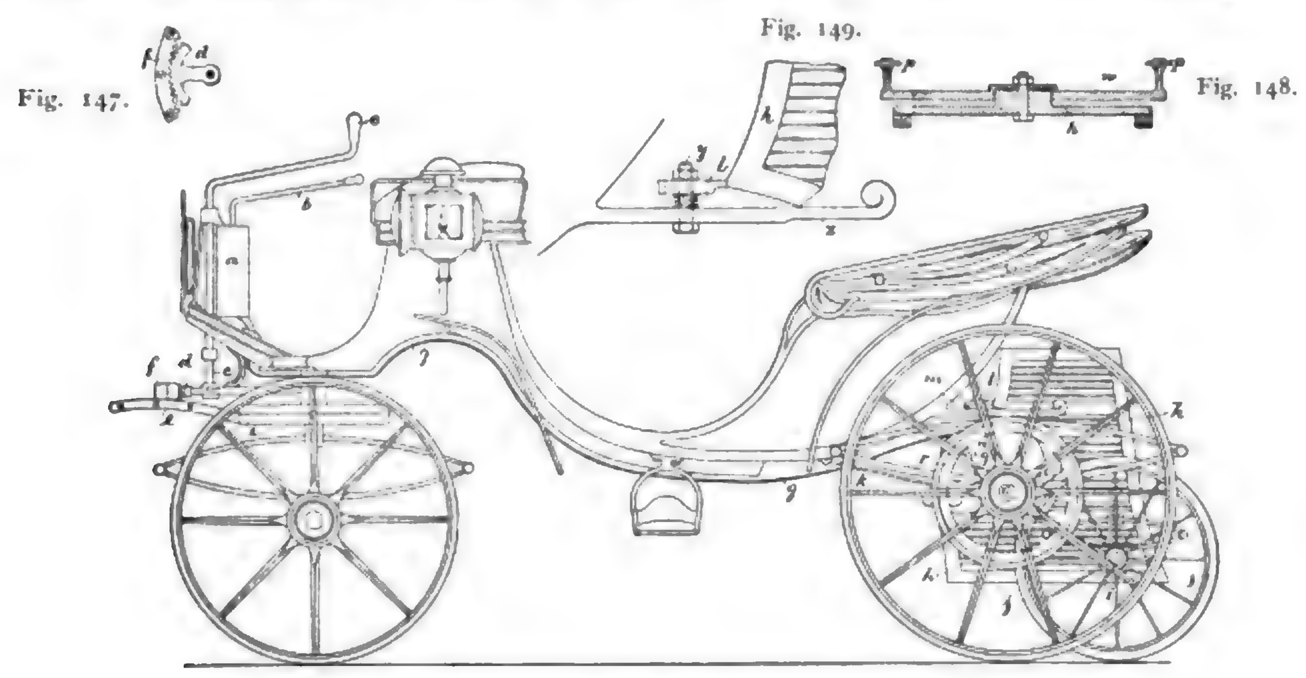


Fig. 147. Fig. 149. Fig. 148.

Fig. 142.

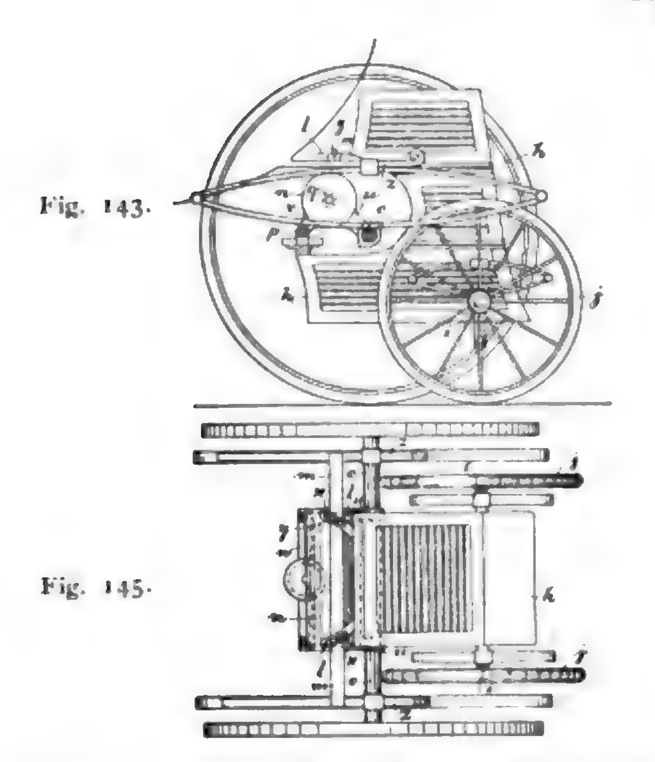


Fig. 143.

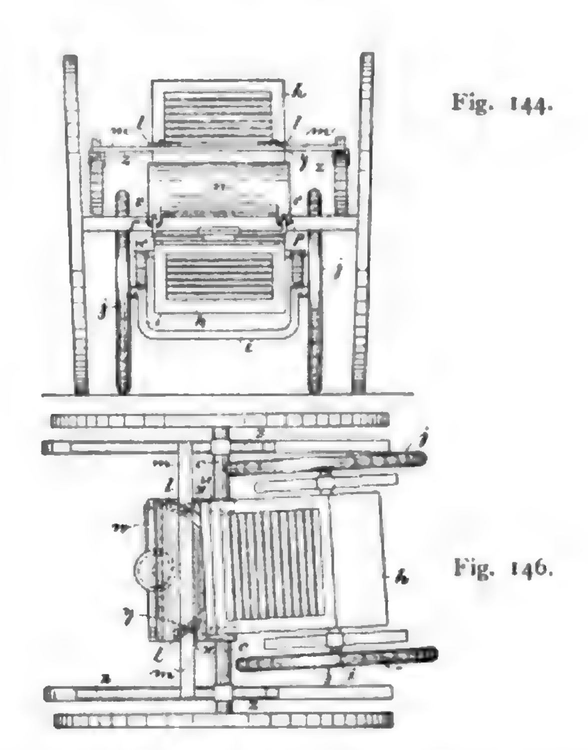


Fig. 144.

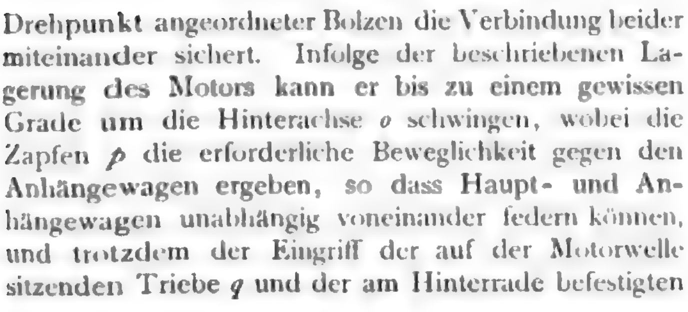


Fig. 145. Fig. 146.

Drehpunkt angeordneter Bolzen die Verbindung beider miteinander sichert. Infolge der beschriebenen Lagerung des Motors kann er bis zu einem gewissen Grade um die Hinterachse *o* schwingen, wobei die Zapfen *p* die erforderliche Beweglichkeit gegen den Anhängewagen ergeben, so dass Haupt- und Anhängewagen unabhängig voneinander federn können, und trotzdem der Eingriff der auf der Motorwelle sitzenden Triebe *q* und der am Hinterrade befestigten Zahnräder *r* nicht gestört wird. Gleichzeitig kann der Anhängewagen sich beim Befahren von Kurven nach Bedarf einstellen. Die aus den Fig. 143 bis 146 ersichtlichen bogenförmigen Ansätze *l* des Anhängewagens besitzen Schlitze *x*, durch die Bolzen *y* hindurchgehen. Letztere werden zweckmässig als Schrauben ausgebildet und sind in die von den Federstössen *z* des Hauptwagens ausgehende Querleiste *m* eingesetzt, so dass auch der obere Teil des Anhängewagens zuverlässig gehalten wird, und doch die beim Befahren von Kurven auftretende gegenseitige Bewegung zwischen Haupt- und Anhängewagen nicht gehindert wird. Um die Verbindung zwischen dem oberen Teile des Anhängewagens und dem Hauptwagen federnd zu gestalten,

schaltet man zweckmässig zwischen den Ansätzen *l* und der Querleiste *m* besondere Federn ein, die auf die Schraubenbolzen *y* geschoben sind (Fig. 140). Die Motorwelle wird entweder mit einem Differentialgetriebe ausgestattet, oder es wird ein Motor verwendet, bei dem sowohl der Anker als das Magnetfeld drehbar ist, so dass das eine Rad vom Anker und das andere vom Magnetfeld angetrieben wird. Die beschriebene Verbindung zwischen dem Hauptwagen und dem Anhängewagen lässt sich jederzeit leicht lösen, so dass also sowohl der die Stromsammler enthaltende Anhängewagen für sich leicht ausgewechselt, als auch der für den elektrischen Betrieb gebaute Wagen leicht wieder für Pferdebetrieb hergerichtet werden kann.

Patent-Anspruch: Eine Verbindung eines elektrisch betriebenen Motorwagens mit einem die Stromsammler und einen Teil des Motorgewichts aufnehmenden Anhängewagen, dadurch gekennzeichnet, dass eine an dem Anhängewagen (*h*) horizontal drehbar angeordnete Traverse (*w*) durch Zapfen (*p*) mit Armen (*v*) des durch Arme (*u*) in bekannter Weise an die Hinterachse (*o*) drehbar angeschlossenen Elektromotors (*n*) gelenkig verbunden ist und geschlitzte Ansätze (*l*) des Anhängewagens unter Einschaltung von Federn über Zapfen (*y*) greifen, welche an einer Querleiste (*m*) des Hauptwagens sitzen, zu dem Zweck, das Einstellen des Anhängewagens beim Durchfahren von Kurven zu ermöglichen. (D. P. 116550 vom 14. Dezember 1899; Klasse 63c.)

Die **elektrischen Selbstfahrer.** A. Delasalle verwirft die französische Praxis, leichte Accumulatoren mit 10—12 A.-St. auf 1 kg zu nehmen, da sie in kurzer Zeit zerstört sind, und zieht die in Deutschland gebrauchten schwereren, aber auch dauerhafteren Sammler, die 5—6 A.-St. geben, vor. Man sollte Planté-Platten wählen und würde auch bei leichten Fahrzeugen die Faure-Typen ohne Schaden durch Planté-Faure-Zellen ersetzen können. Man sollte die Entwicklung der Industrie nicht überstürzen wollen. Statt der Wettfahrten stelle man Wettbewerbe mit den Bestandtheilen (Accumulatoren, Motoren etc.) der Wagen an und lasse die Kritik zu Worte kommen. Die Fabrikanten mögen sich zusammenthun, um die Preise herabzusetzen und die grosse Gesellschaft zur „Förderung" der Industrie sich ihrer Aufgabe bewusst bleiben. (La Locomotion automobile 1900, Bd. 7, S. 797.)

Aussichten für amerikanische Automobilen im Auslande; von Hart O. Berg. Da die bisherige, für 50 bis 60 Fahrzeuge bestimmte Ladestation der Electric Vehicle Company in Paris nicht mehr ausreicht, wird sie eine zweite errichten, die Raum für 150 Wagen und eine besondere Abteilung für Instandhaltung der Batterien haben soll. Die Kosten für Einstellung und Wartung der Fahrzeuge werden billiger sein als die für Pferdefuhrwerk. Besonderer Bedarf ist für Broughams und Victorias mit Führersitz. (Electr. Rev. N.Y. 1901, Bd. 38, S. 110; Electr. World a. Eng. 1901, Bd. 37, S. 102.)

Geschäfts-Automobilen behandelt George E. Walsh. (Western Electrician 1900, Bd. 27, S. 399.)

Das **St. Louis elektrische Stanhope** der St. Louis Automobile and Supply Company hat einen Motor und 40 Zellen, Räder mit Holzspeichen und Pneumatiks, vorn 80 cm, hinten 90 cm im Durchmesser. Das Fahrzeug ist für Geschwindigkeit bis 22 km/Std. eingerichtet und legt mit einer Ladung auf guten ebenen Wegen 64 km, auf gewöhnlichen 32—40 km zurück. (Electr. Rev. N.Y. 1901, Bd. 38, S. 115.)

Kensington Elektromobilen. Die Abbildungen eines Stanhopes und eines Runabouts der Kensington Automobile Manufacturing Company, Buffalo, N.Y., bringt El. Rev. N.Y. 1901, Bd. 38, S. 119.

Unter den **elektrischen Motorwagen**, die von der Hewitt-Lindstrom Company in Chicago hergestellt werden, befindet sich einer für 18 Personen, der mit einer Ladung 90 km bei 14,5 km/Std. Geschwindigkeit zurücklegt. Das Fahrzeug wiegt 2,5 t, hat zwei Motoren von 4,5 HP und 60 Zellen von 19 Kw Kapacität bei 25 A. (Automotor Journ. 1900, Bd. 4, S. 559.)

Elektrische Lokomotiven behandelt kurz ein Artikel in Helios 1901, Bd. 7, S. 49.

Berichte über Vorträge.

Über ein **neues elektrisches Dreirad** der Elektricitäts-A.-G. vormals Schuckert & Co. sprach Herr Ingenieur W. A. Th. Müller in der 147. Sitzung des Fränkisch-Oberpfälzischen Bezirksvereins deutscher Ingenieure in Würzburg. Das Dreirad, das seit Mitte Januar von der Generaldirektion der kgl. bayerischen Posten und Telegraphen für den Briefkastendient in Probebetrieb genommen worden ist, soll 6—7 km bei jeder Fahrt zurücklegen. Die Versuche sollen feststellen, ob dieses Fahrzeug mit den jetzt im Betrieb befindlichen Pedaldreirädern konkurrieren kann. Es galt also ein Fahrzeug zu schaffen, das geringe Betriebskosten mit niedriger Unterhaltungsquote vereinigt. Dies konnte nur durch ein möglichst leichtes Fahrzeug erreicht werden. Das Wagengestell ist daher so konstruiert, dass möglichst nur Zug- und Druckbeanspruchung unter Vermeidung von Biegung vorkommt. Als Konstruktionsmaterial dienen Stahlrohre von 0,5 bis 1,5 mm Wandstärke, je nach Bedarf. Die Batterie ist möglichst tief zwischen den Hinterrädern angeordnet, damit die Stabilität des Fahrzeuges gesichert ist, was übrigens dadurch ermöglicht wird, dass keine durchgehende Hinterachse vorhanden ist. Die Verwendung nur eines Lenkrades erspart den komplizierten Lenkmechanismus, der bei vierräderigen Wagen notwendig ist, wodurch Anschaffungskosten und Gewicht vermindert werden. Auch kann man mit einem Dreirad die denkbar grösste Lenkbarkeit erreichen. Es ist mit ihm möglich, um ein nahezu feststehendes Hinterrad herumzufahren, d. h. der Krümmungsradius der kleinsten möglichen Kurve beträgt nur einige Centimeter. Die Verbindung der einzelnen Stangen an den Ecken erfolgt gelenkig, wodurch dem Auftreten von Biegungsbeanspruchungen vorgebeugt werden soll. In der Praxis hat sich gezeigt, dass die beim Durchfahren von Rinnen und Vertiefungen im Strassenpflaster auftretenden heftigen Vertikalstösse vom Wagengestell sehr elastisch aufgenommen werden. Das Gewicht des betriebsfähigen Fahrzeuges ist 382 kg. Als Nutzlast können 160—200 kg befördert werden. Die Fahrgeschwindigkeit beträgt 16 km pro Stunde. Die Batterie besteht aus 24 Tudorzellen der Accumulatorenfabrik-A.-G. in Berlin von 18 A.-St. Kapacität. Die mittlere Entladespannung ist 45 V. Zum Antrieb dient ein Schuckert-scher Automobil-Motor AB 101 (Hauptstromtype mit 1 kg

an 1 m bei n = 800, Normalleistung ∼ 1 PS.). Er wird in der Ebene mit 0,7 PS. beansprucht. Der Fahrschalter (Automobil-Type R 105) hat 5 Stufen für Vorwärtsfahrt, 1 Halt-, 2 Brems- und 2 Rückwärtsstellungen. Der Stromverbrauch des beladenen Wagens beträgt 65 Watt-St. pro km, woraus sich die Stromkosten zu $\frac{0,065}{0,65} \cdot 16 = 1,6$ Pfennig pro km bei einem schätzungsweise angenommenen Güteverhältnis der Batterie mit $\eta = 0,65$ ergeben. Der vorgeführte Wagen erregte grosses Aufsehen durch die Lenkbarkeit beim Fahren im Kreise und Kurven.

Neue Bücher.

Minet, A.: Traité théorique et pratique d'électrochimie. Paris 1900, Ch. Béranger.

Dynamomaschinen, ihre Berechnung und Konstruktion, durch praktische Beispiele erläutert. Von James P. Bradwell, Ingenieur. A. Seins Verlag, Potsdam.

Der Verfasser giebt in knappen Zügen die Grundregeln und Formeln zur Vorausberechnung von Dynamomaschinen, ohne lange Ableitung der Formen, in möglichst elementarer Darstellung. Durch diese und die angefügten Beispiele dürfte er sich den Dank vieler erwerben. Unseres Erachtens hätte aber die „Einführung" etwas anders ausfallen können. Jedem, der sich überhaupt an die Berechnung elektrischer Maschinen heranmachen will, dürfte wohl bekannt sein, dass man ein Stück Eisen, welches Eisen usw. anzieht, einen Magneten nennt.

Es ist auch verfehlt, die magnetischen Kraftlinien in Analogie zu setzen mit den Lichtstrahlen. Erstere sind gewissermaassen Potentialkörper, letztere dagegen Energieäusserungen.

Es ist ferner (S. 3) nicht richtig, dass die Kirchhoffschen Sätze aus dem Gesetz von der Erhaltung der Kraft (Energie) folgen. Sie sind vielmehr Folgerungen aus der Definition eines stationären Zustandes. Bei nicht stationärem Zustande gelten die Kirchhoffschen Sätze nicht, wenigstens nicht notwendig.

Abgesehen von diesen und von anderen kleinen Ausstellungen wird aber das Werk dem Praktiker, namentlich dem Anfänger von Nutzen sein. Prof. Dr. Fr. Vogel.

Amtliche Verordnungen.

Argentinien. An Zoll haben zu zahlen: Metalle oder Elektroden aus Metallen für Elemente 25 % nach der Schätzung von 14 c für 1 kg; poröse Gefässe für Elemente 25 % nach Schätzung von 11,5 c für 1 kg brutto; irdene Gefässe für Elemente und Accumulatoren 25 % nach Schätzung von 0,067 c für 1 kg; dieselben porös oder gefirnisst 25 % nach Schätzung von 9 c für 1 kg.

Verschiedene Mitteilungen.

Das **Trockenelement,** auf das Ernest Meyer kürzlich das Amer. P. 663289 vom 10. November 1899 (Patentschrift mit 2 Fig.) erteilt wurde, beschrieben wir nach Engl. Patent 18754/1899 bereits C. A. E. 1900, Bd. 1, S. 365. In betreff der mangelnden Neuheit vgl. auch C. A. E. 1900, Bd. 1, S. 93.

Das **Trockenelement,** das wir C. A. E. 1900, Bd. 1, S. 112 beschrieben, ist Philipe Delafon jetzt auch in Ungarn patentiert worden. (Ungar. P. 19053 vom 26. März 1900; Patentschrift mit 4 Fig.)

Das **Verfahren zur Herstellung von Thermosäulen auf galvanischem Wege** von Baruch Jonas, das wir nach Engl. P. 24968/1899 bereits C. A. E. 1901, Bd. 2, S. 9 besprachen, ist jetzt auch in Deutschland patentiert worden. Die technischen Vorteile sollen sein einerseits Ersparnis an Arbeit und Zeit, dadurch erzielt, dass viele Elemente gleichzeitig hergestellt werden, und dass das Zusammenlöten der einzelnen Metallstücke nicht erforderlich ist, andererseits eine Ersparnis an Metall, weil bei diesem Verfahren die Grössenverhältnisse der Elemente sich nur nach dem gewünschten inneren Widerstande der Säule richten, während bei anderen Thermosäulen noch die Festigkeit der Elemente in Betracht kommt. Die durch das vorliegende Verfahren hergestellten Elemente sind selbst dann noch fest und dauerhaft, wenn die Metallschichten äusserst dünn sind, da infolge der Adhäsion die Metallschicht an der Wandung des Einschnittes festhaftet, wodurch ein Bruch der Metallspirale ausgeschlossen erscheint.

Patentanspruch: Verfahren zur Herstellung von Thermosäulen auf galvanischem Wege, dadurch gekennzeichnet, dass die einen nicht leitenden Säulenkörper mit kreisförmigem, ovalem oder anders gestaltetem Querschnitt spiralförmig umlaufende Vertiefung bezw. flache Rinne auf der einen Längshälfte des Säulenkörpers mit dem einen Metall bezw. einer Legierung und auf der anderen Längshälfte mit dem anderen Metall bezw. einer anderen Legierung in der Weise ausgefüllt wird, dass abwechselnd auf beiden Längshälften des Säulenkörpers dünne, sich zu einer stärkeren Schicht zusammensetzende Metallschichten auf galvanischem Wege niedergeschlagen werden, deren Enden zungenartig ineinander greifen. (D. P. 116675 vom 8. Dezember 1899; Patentschrift mit 9 Figuren.)

Der **elektrische Accumulator.** H. C. Schaerer betrachtet kurz die historische Entwicklung und die allgemeinen Grundsätze. (Electricity N. Y. 1901, Bd. 20, S. 7.)

Das **Verfahren zur Herstellung von Accumulatorplatten,** auf das Zdzislaw Stanecki kürzlich das Amer. P. 661085 vom 9. Nov. 1899 erhalten hat, wurde von uns nach Engl. P. 813/1900 bereits C. A. E. 1900, Bd. 1, S. 208 beschrieben.

Zur **Pressung von Bleischwamm zu Sammlerplatten** richtet die Electrolytic Lead Reduction Company jetzt in Niagara Falls eine Anlage ein. Der Bleischwamm wird elektrolytisch aus Bleiglanz gewonnen. Man kann aus ihm eine 99,36 %ige Glätte herstellen, während man durch andere Verfahren nur 98,12 %ige erhalten können soll. (Electr. World a. Engin. 1901, Bd. 37, S. 129.)

Der **elektrische Accumulator** des Amer. P. 664023 vom 23. Juni 1899 von Pascal Marino wurde von uns nach Engl. P. 11424/1899 schon C. A. E. 1900, Bd. 1, S. 192 besprochen.

Die **Scheidewand für Sekundärelementplatten,** auf die Henry Leitner das Amer. P. 662277 vom 28. Mai 1900 (übertragen auf The Electrical Undertakings Limited)

erhalten hat, wurde von uns nach Engl. P. 21562 1899 bereits C. A. E. 1900, Bd. 1, S. 337 beschrieben.

Einfluss von Sammlerbatterien auf die Kraftstationen von Eisenbahnen. R. C. Hull erörtert den Vorteil von Pufferbatterien. (El. Rev. New York 1901, Bd. 38, S. 97.)

Die **Schaltung einer Eisenbahn-Sammlerbatterie,** die als Pufferbatterie wirken soll, unter Hilfe einer dritten Sammelschiene beschreibt Henry R. Kent. (Amer. P. 663659 vom 1. Mai 1900.)

Die **elektrische Beleuchtung von Eisenbahnwagen,** System J. Stone & Co., behandelt Karl Kříž. (Elektrot. Neuigk.-Anz. und Maschinentechn. Rundsch. 1901, Bd. 4, S. 13.) Wir brachten im ersten Jahrgange des C. A. E. mehrfach Mitteilungen darüber.

Zur **elektrischen Zugbeleuchtung** auf der Strecke Neapel-Cumae wird im Gepäckwagen eine Tudorbatterie von 18 Zellen, von denen jede mit Behälter 56 kg wiegt und 360 A.-St. Kapacität hat, mitgeführt. Jeder Wagen erster und zweiter Klasse hat drei, jeder dritter Klasse zwei 12kerzige Lampen. Die Batterie wird im Vorort Fuorigrotte von einer 7 Kw-Dynamo geladen. (Electr. World a. Engin. 1901, Bd. 37, S. 119.)

Berlin. Die von der Oberpostdirektion angestellten Versuche mit Accumulatorenwagen haben ein günstiges Resultat ergeben, werden aber trotzdem noch fortgesetzt werden. Gegenwärtig ist ein Wagen hergestellt worden, der Doppelantrieb erhält, und zwar selbständig für Vorder- und Hinterräder. Der Wagen ist erheblich grösser gebaut worden als seine Vorgänger und übertrifft in Bezug auf Rauminhalt den grössten Bahnhofswagen. Er ist am 1. Februar in Dienst gestellt worden und wird bei seinen Fahrten nach den Bahnhöfen für die Zeit von vier Wochen von einem mit Pferden bespannten Postwagen begleitet werden, damit im Notfalle eine sofortige Umladung erfolgen kann.

— Die Automobil-Fernfahrt Paris-Berlin, die vom Deutschen Automobilklub in Berlin im Verein mit dem Automobilklub von Frankreich in Paris vorbereitet wird, sollte ursprünglich, wie berichtet, im Mai oder Juni dieses Jahres stattfinden. Die Veranstaltung ist neuerdings verschoben und jetzt endgültig auf den 4. bis 6. Juli festgesetzt worden. Die französischen Herren wollen die Strecke Paris-Berlin in zwei Tagen zurücklegen.

Boston. Die New England Electric Vehicle Transportation Co. hat jetzt 250 Fahrzeuge in Betrieb, von denen 15 % nur für Fahrten im Sommer bestimmt und etwa 5 % in Reparatur sind. (Electr. World a. Engin. 1901, Bd. 47, S. 136.)

Lundenburg (Mähren). Die Accumulatorenbatterie des Elektricitätswerks, das Elektrot. Neuigkeits-Anz. und maschinentechn. Rundsch. 1901, Bd. 4, S. 22 kurz beschreibt, besteht aus 274 Zellen mit 100 A. bei dreistündiger Entladung. Sie leistet also 50 Kw und kann 890 Glühlampen drei Stunden lang mit Energie versehen.

New York. Die neue Automobilen-Verleih- und Aufbewahrungsanstalt der Automobile Exchange and Storage Company, in der an drei Schaltbrettern gleichzeitig zwölf Wagen geladen werden können, beschreibt Electr. World a. Engin. 1901, Bd. 47, S. 137.

Perugia. Die elektrische Licht- und Kraftanlage, die Elettricità 1900, Bd. 19, S. 561 beschreibt, hat für die Beleuchtung eine Batterie von 264 Tudorzellen mit 756 A.-St. Kapacität bei dreistündiger oder 1015 bei zehnstündiger Entladung, für Traktion eine von 256 Tudorzellen mit 165 A.-St. Kapacität bei einstündiger Entladung.

St. Louis, Mo. Die Electric Battery Renewing Co. will ein elektrochemisches Verfahren besitzen, durch das alten Elementkohlen alle Salze und Unreinigkeiten entzogen werden können. Die danach behandelten Kohlen sollen längere Lebensdauer haben und höhere Spannung geben als neue. (El. Rev. N. Y. 1901, Bd. 38, S. 180.)

Toulon. Die Torpedo-Schleuderübungen des Unterseeboots „Gustave Zédée" gegen das Panzerschiff „Jauréguiberry" sollen grossen Erfolg gehabt haben. Das Boot soll vier Meter unter Wasser geschwommen sein und mit bewunderungswürdiger Genauigkeit den „Jauréguiberry", der mit einer Geschwindigkeit von sechs Knoten fuhr, zu treffen vermocht haben.

Tunis. Auf den Strassen der Regentschaft Tunis wird vielleicht bald ein regelmässiger Automobilenbetrieb für Reisende eingerichtet werden. Eine bedeutende Gesellschaft in Paris hat kürzlich bereits einen Vertreter nach Tunis gesandt, der die Strassen der Regentschaft daraufhin studieren soll. In nächster Zeit werden auf der Strasse Tunis — Kef Probefahrten mit einem Automobilfahrzeug für 10 — 12 Personen stattfinden. Die Wagen werden mit einer Höchstgeschwindigkeit von 20 km/St. verkehren. (Le Bulletin des Halles etc. durch Nachr. f. Handel u. Ind. 1901, Nr. 19.)

Wigan (Grossbrit.) Die Elektricitätswerke, von denen The Electr. Engin. 1901, n. S. Bd. 27, S. 150 eine illustrierte Beschreibung bringt, haben 280 Zellen der Electrical Power Storage Co. von je 15 Platten mit 75 A. bei zehnstündiger, 150 A. bei vierstündiger und 300 A. bei einstündiger Entladung, wobei die E. M. K. nicht unter 525 V. fällt. Um die Kabel vor den Säuredünsten zu schützen, sind sie mit Gummi umkleidet und in Holzkästen, die mit Bitumen gefüllt werden, eingelegt. Zur Ladung schliesst man erst die ganze Batterie an die Speiseleitung an und schaltet dann so viel Zellen aus, bis Strom durch die Batterie geht. Die so ausgeschalteten Zellen werden gesondert durch eine kleine Dynamo mit Motorantrieb geladen.

Geschäftliche und Handelsnachrichten.

Berlin. Die Firma Herkules, Fabrik galvanischer Starkstromelemente, Ges. m. b. H., ist durch Beschluss vom 21. Januar 1901 aufgelöst. Liquidator ist der bisherige Geschäftsführer Kaufmann August Worthoff in Berlin.

Eisenach. Am 19. Januar wurde der Verein deutscher Motorfahrzeug-Industrieller gegründet, der u. a. eine sachgemässe Regelung des jetzt überhandnehmenden Ausstellungswesens erstreben will. Erster Vorsitzender Direktor Vischer der Daimler Motorengesellschaft, zweiter Baron de Dietrich.

Hamburg. In das Handelsregister eingetragen: Hanseatische Elektricitäts-Gesellschaft Siemens & Halske m. b. H., Stammkapital 500000 Mk.

Digitized by Google

— In dem Rechenschaftsbericht für das am 30. Sept. v. J. beendete Geschäftsjahr weist der Vorstand der Wagenbauanstalt und Waggonfabrik für elektrische Bahnen (vorm. W. C. F. Busch) A.-G. darauf hin, dass das Automobilgeschäft den Erwartungen nicht ganz entsprochen habe, zunächst weil infolge der allgemein ungünstigen Finanzlage der Absatz ein beschränkter war, dann weil immer nur Anforderungen gestellt wurden, deren Konstruktion und Durchführung erhebliche Kosten und Zeit in Anspruch nahm und die fabrikationsmässige Anfertigung solcher Fahrzeuge verhinderte. Die jetzt fertigen Konstruktionen sowohl im eigenen Werke als auch bei der Motorfahrzeug- und Motorenfabrik Aktiengesellschaft, Berlin-Marienfelde, bei der die Gesellschaft beteiligt ist und sich die Lieferung der eigenen Fabrikate vorbehalten hat, sind derartige, dass ein gutes Absatzgebiet für die Zukunft gesichert ist. Der Reingewinn beträgt 137905 (i. V. 285627) Mk. Dividende 4 (i. V. 9)%.

London. Neue englische Firmen: Middleton Electric Traction Co. Ltd., Kapital 100000 £. — Electric Traction, Construction and Equipment Co. Ltd., Kapital 20000 £. — Primitiva Gas and Electric Lighting Co. of Buenos Ayres Ltd., Kapital 1200000 £. — Pile-Bloc Battery Co. Ltd., eingetragen am 29. Dez. 1900 mit 25000 £ Kapital in 1 £-Anteilen, zur Ausnutzung der Erfindung von T. F., H. C. und E. P. Harvey und für verwandten Geschäftsbetrieb.

Mühlhausen, Thür. In das Handelsregister eingetragen: Hermann Fleck, Elektrotechniker.

München. In das Handelsregister eingetragen: Philipp Kuchmann, Pasing, Münchnerstr. 89d, Elektrotechnische Werkstätte.

New York. Neue amerikanische Firmen: Athens, Nelsonville & Hocking Valley Traction Co., Athens, Ohio, Kapital 1 Mill. $. — The Thompson Automobile Co., Newark, N. J., Kapital 250000 $. — Fort Wayne & Southwestern Traction Co., Indianapolis, Ind., Kapital 600000 $. — Twin City Union Railway Co., Austin, Tex., Kapital 1 Mill. $. — Atlantic Telephone Co., Albany, N. Y., Kapital 5 Mill. $. — The Columbus & Southern Electric Railroad Co., Columbus, O., Kapital 1 Mill. $.

Paris. Die auf 30 Jahre gegründete Société anonyme Puissance et Lumière wird sich u. a. mit der Fabrikation und dem Vertrieb von Accumulatoren und dem Ankauf und Verkauf darauf bezüglicher Patente befassen. In die Gesellschaft bringen ein: Die Compagnie générale franco-russe d'accumulateurs alle ihre Aktiva und Passiva, darunter besonders das Franz. P. 259990 von Jules Julien; Félix Nave das Franz. P. 299506 und das Belg. P. 149166; Armand Lebailly das Franz. P. 298916 und das Belg. P. 148966 auf einen Silberaccumulator. Kapital 1500000 fr. Gesellschaftssitz: Paris, Square Labruyère Nr. 1.

Providence, V. St. A. Die Reuterdahl Electric Company wird eine besondere Automobiltype von Sammlern auf den Markt bringen.

Rheydt. Die Kommanditgesellschaft Elektrotechnische Fabrik Rheydt Max Schorch & Cie. ist in eine Aktiengesellschaft umgewandelt worden.

Saarburg, Bez. Trier. In das Handelsregister eingetragen: Elektricitätswerk Saarburg-Beurig, G. m. b. H. Stammkapital 120000 Mk.

Triberg. Bei der Firma Elektricitätsgesellschaft Triberg, G. m. b. H., ist die Prokura des Kaufmanns Karl Friedrich Krayer erloschen. Zu Prokuristen wurden bestellt Adolf Wurster, Kaufmann, und Philipp Jakob Trinkaus, Kaufmann, beide wohnhaft in Triberg.

Patent-Listen.

Deutschland.

Anmeldungen.

Kl. 21b. D. 11004. Sammlerelektrode, deren Masseträger aus übereinander in Abständen angeordneten, ebenen oder rinnenförmigen Bleiplättchen besteht. Louis David, Barcelona, Spanien; Vertr.: Otto Siedentopf, Berlin, Friedrichstr. 49a. — 26. 9. 00.

„ 21b. H. 23265. Verfahren zur Herstellung von Sammlerelektroden. Martin Hirschlaff, Mittelstr. 43, und Johann Mücke, Adalbertstr. 75, Berlin. — 13. 12. 99.

„ 21b. R. 13762. Verbesserte Elektrodenplatte für Sammelbatterien. Jean Baptiste Relin u. Charles Adolphe Rosier, Levallois-Perret, Frankr.; Vertr.: G. Brandt und F. W. Klaus, Berlin, Kochstr. 4. — 6. 12. 99.

„ 21b. M. 18398. Elektrischer Sammler mit dicht übereinander liegenden, durch poröse Isolationsplatten voneinander getrennten Elektroden. Pascal Marino, Brüssel; Vertr.: Carl Pieper, Heinrich Springmann und Th. Stort, Berlin, Hindersinstr. 3. — 28. 12. 99.

„ 21c. D. 9496. Schaltungsweise für elektrische Zugbeleuchtungsanlagen mit Einzelbatterien in jedem Wagen. Emil Dick, Wien; Vertr.: Richard Lüders, Görlitz. — 20. 12. 98.

Erteilungen.

Kl. 20l. 118514. Schaltungsweise für elektrische Strassenbahnen mit gemischtem Sammler- und Leitungsbetriebe. Sächsische Accumulatorenwerke Aktiengesellschaft, Dresden, Rosenstrasse. — 5. 4. 99.

„ 63c. 118529. Vorspannmotorkarren. M. Neuman u. A. Strasser, Budapest; Vertr.: Carl Fr. Reichelt, Berlin, Luisenstr. 36. — 21. 9. 99.

„ 20l. 118810. Schaltungsweise für elektrische Strassenbahnen mit gemischtem Sammler- und Leitungsbetriebe; Zus. z. Pat. 118514. Sächsische Accumulatorenwerke Aktiengesellschaft, Dresden, Rosenstrasse. — 18. 5. 99.

„ 21b. 118666. Verfahren, beim Betriebe die Kapacität von elektrischen Blei-Sammelbatterien erheblich zu steigern. Dr. C. Heim, Hannover, An der Christuskirche 11. — 18. 2. 00.

„ 21b. 118670. Elektrischer Sammler. V. Cheval und J. Lindeman, Brüssel; Vertr.: C. Fehlert u. G. Loubier, Berlin, Dorotheenstr. 32. — 5. 8. 99.

Kl. 31c. 119067. Giessform für Bleirahmen zu Sammlerelektroden. R. J. Gülcher, Charlottenburg, Kantstr. 18. — 1. 11. 99.

„ 49i. 118996. Verfahren zur Herstellung von Elektrodenplatten für elektrische Sammler. R. Ritter von Berks, Wien, Seilergasse 1, und J. Renger, Bélabánya, Ung.; Vertr.: F. C. Glaser und L. Glaser, Berlin, Lindenstr. 80. — 16. 4. 99.

Änderungen in der Person des Inhabers.

Eingetragene Inhaber der folgenden Patente sind nunmehr die nachbenannten Personen.

Kl. 21. 103044. Accumulator mit Glaspulverfüllung in den Elektrodenzwischenräumen. Behrend Accumulatorenwerke G. m. b. H., Frankfurt a. M.

„ 21. 111405. Isolationsplatte für Sammlerelektroden. Behrend Accumulatorenwerke G. m. b. H., Frankfurt a. M.

„ 21b. 117749. Sammlerelektrode. Internationales Patent- und Maschinen-Ex- und Importgeschäft Richard Lüders, Civil-Ingenieur, Görlitz.

Löschungen
infolge Nichtzahlung der Gebühren.
Kl. 21b. 113207.

Gebrauchsmuster-Eintragungen.

Kl. 21b. 146222. Sammlerplattentasche mit gelochten Wänden und ungelochtem Boden. Accumulatorenwerke Progress, G. m. b. H., Berlin. — 22. 12. 00. — A. 4489.

„ 21b. 146266. Elektrodenplatte aus ineinander geschachtelten, mit Rippen u. dgl. sich aufeinander stützenden, kurvenförmig gebogenen Rinnen. Rudolf Hager, Halensee, Friedrichsruherstr. 5. — 12. 7. 00. — H. 14258.

„ 21b. 146880. Primärelement, das zum Schutze gegen Wärme, Kälte und Feuchtigkeit in einem Holzkasten in Isoliermasse, wie Kieselgur, Schlackenwolle oder Korkmehl gelagert ist. J. H. Graeber, Basel; Vertr.: Josef Strebel, St. Ludwig i. E. — 4. 1. 01. — G. 7961.

Frankreich.

Zusammengestellt von l'Office Picard,
Paris 9, 97 rue Saint-Lazare,
und l'Office H. Josse, Paris, 17 Boulevard de la Madeleine.

304223. Elektrischer sog. „Normal"-Accumulator. de Roussy de Sales u. Gueugnon. — 3. 10. 00.

304395. Verbesserungen an elektrischen Accumulatoren. Meran. — 3. 10. 00.

304474. Neue Art Accumulatoren von grossem Nutzeffekt mit nicht deformierbaren positiven Polelektroden und mit negativen aus Aluminium. Buffaud & A. Tavian. — 11. 10. 00.

304579. Vervollkommnungen in der Herstellung von Platten für Sekundärelemente. Kuttner. — 16. 10. 00.

304692. Vervollkommnete Elektrode für die elektrischen Accumulatoren. Mijers. — 19. 10. 00.

304793. Vervollkommnetes System der Thermosäule. Crawford und Turley. — 23. 10. 00.

Grossbritannien.

Anmeldungen.

1890. Verbesserungen an elektrischen Sammlern oder Accumulatoren. Job Thomas Niblett, London. — 28. 1. 01.

1966. Verbesserungen an positiven Stäben für Sekundärelemente. Harry Rose, John Halifax und Charles Henry Antrobus, London. — 29. 1. 01.

1981. Verbesserungen an elektrischen Sammlern oder Accumulatoren. Job Thomas Niblett, London. — 29. 1. 01.

2272. Verbesserungen an Vorrichtungen und Apparaten zum Vorwärtsbewegen von Booten durch Elektricität. William Rowland Edwards, London. — 1. 2. 01.

Angenommene vollständige Beschreibungen.

1900:

1566. Accumulatorplatten. Wuillot.

4157. Accumulatorbetrieb. Drake und Gorham.

4818. Mittel zur Aufhängung von Accumulatorplatten, Herstellung solcher Elektroden, bei dieser Fabrikation gebrauchte Werkzeuge oder Vorrichtungen und Methode zu ihrer Herstellung. Parker.

18904. Thermosäulen. Crawford und Turley.

Italien.

132.175. System von Elektrodenplatten für elektrische Sammler. Accumulatoren- und Elektricitätswerke Akt.-Ges. vormals W. A. Boese & Co., Berlin. — 8. 10. 00. (21. 1. 01.) Zusatz.

Vereinigte Staaten von Amerika.

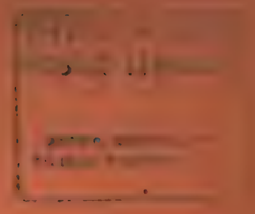
668387. Apparat zur Erzeugung von Alkali, Elektricität und Wasserstoff aus Alkalimetall-Amalgam. Josiah W. Kynaston, Liverpool. — 5. 12. 99. (Ser.-Nr. 739244; erteilt 22. 1. 01.)

Briefkasten.

Herr Johannes Zacharias schreibt uns: In Nr. 2 Seite 25 des laufenden Jahrgangs findet sich Beschreibung und Abbildung eines angeblich **luftdicht verschlossenen Elements.** Hierzu gestatte ich mir die ergebene Bemerkung, dass diese Elemente bereits 1899 in meinem Werke „Galvanische Elemente der Neuzeit" Seite 45—46 beschrieben sind. Ich habe eine Anzahl derartiger Elemente untersucht, auch auseinandergenommen und gefunden, dass das Entweichen der Gase entschieden an der Polklemme der Kohlenplatte möglich ist. Die Elemente sind nur brauchbar für sehr schwache und oft unterbrochene Ströme, sollen allerdings etwa fünf Jahre betriebsfähig bleiben. Der Preis ist jedoch so hoch, dass sie für deutsche Verhältnisse gar nicht in Frage kommen. Die Entladung eines solchen Elements findet sich auf Seite 110 und die Entladungskurve bei fünf Ohm Widerstand auf Seite 116 d. B. Diese letztere zeigt, dass das Element gegen deutsche Fabrikate in seinen Leistungen bedeutend zurücksteht.

Verantwortlicher Redakteur: Dr. Franz Peters in Westend-Berlin. — Verlag von Wilhelm Knapp in Halle a. S.
Druck der Buchdruckerei des Waisenhauses in Halle a. S.

Digitized by Google



Centralblatt

für

Accumulatoren- und Elementenkunde.

Organ für Wissenschaft und Technik,

mit besonderer Berücksichtigung des Accumobilismus.

Unter Mitwirkung hervorragender Fachgenossen

herausgegeben von

Dr. Franz Peters, Westend-Berlin.

Verlag von **Wilhelm Knapp** in Halle (Saale).

II. Jahrgang. 1. März 1901. Nr. 5.

Das „Centralblatt für Accumulatoren- und Elementenkunde" erscheint monatlich zweimal und kostet vierteljährlich Mk. [illegible] für Deutschland und Österreich-Ungarn, Mk. [illegible] für das Ausland. Bestellungen nehmen jede Buchhandlung, die Post (Post-Ztgs.-Kat. 1. Nachtrag Nr. [illegible]), sowie die Verlagsbuchhandlung von Wilhelm Knapp in Halle (Saale) entgegen. Inserate werden die dreigespaltene Zeile mit [illegible] Pfg. berechnet. Bei Wiederholungen tritt Ermässigung ein.

Beiträge werden an Herrn Dr. Franz Peters, Westend-Berlin, Platanen-Allee 7 erbeten und gut honoriert. Von Originalarbeiten werden, wenn andere Wünsche **auf den Manuskripten** oder **Korrekturbogen** nicht geäussert werden, den Herren Autoren 25 Sonderabdrücke zugestellt.

Inhalt des fünften Heftes.

	Seite
Die Schwefelsäure im Blei-Accumulator. Von Dr. A. Pfaff	73
Elektrisch betriebener Feuerwehrwagen. Von Ingenieur Max Schiemann	79
Rundschau über Wissenschaft und Technik der galvanischen Elemente und Accumulatoren	81
Accumobilismus	85
Geschäftliche und Handelsnachrichten	86
Verschiedene Mitteilungen	86
Patent-Listen	88

Watt, Akkumulatoren-Werke, Aktien-Gesellschaft, Zehdenick a. d. Havel.

400 PS. Wasserkräfte.

Akkumulatoren nach D. R.-Patenten

250 Arbeiter und Beamte.

stationär für Kraft- u. Beleuchtungs-Anlagen u. Centralen.

Pufferbatterien für elektr. Bahnen.

Weitgehende Garantie.
Lange Lebensdauer.

transportable mit Trockenfüllung für alle Zwecke

Strassenbahnen, Automobilen, Locomotiven, Boote etc.

Gute Referenzen.

Schnellboot Mathilde 11,6 m lang, 1,8 m breit, 0,8 m Tiefgang. 8—9 km 36 Std., 11—12 km 16 Std., 18 km 3 Std.

Einrichtung vollständiger electrischer Beleuchtungs- u. Kraftübertragungsanlagen.

Bewährteste Fabrikate! Mässige Preise! Günstige Zahlungsbedingungen!

Installateuren und Wiederverkäufern werden besondere Erleichterungen gewährt. (20)

W. HOLZAPFEL & HILGERS

Berlin SO. Köpenickerstrasse 33a.

Maschinenfabrik.

Spezialität:

Giessmaschinen und Formen f. Accumulatoren-Fabriken.

Formen für Isolirmaterial.

(46)

Referenzen von ersten Firmen der Accumulatoren-Branche.

Bleigiesserei.

Spezialität:

Leere Bleigitter.
Rahmen für Masseplatten.
Oberflächenplatten für Planté-Formation.
Alle Bleifournituren für Accumulatoren.

Die neue Preisliste auf Verlangen gratis und franco.

Max Kaehler & Martini

Fabrik chemischer und elektrochemischer Apparate.

BERLIN W.,
Wilhelmstrasse 50.

Neue elektrochemische Preisliste auf Wunsch frei

Einrichtung elektro- und physikochemischer Laboratorien für Wissenschaft und Industrie.

Sämtliche Materialien zur Herstellung von Probe-Elementen und Accumulatoren.

Normal-Elemente.

Apparate und Instrumente zur Prüfung von Elementen und Accumulatoren. (49)

Alle elektrochemische Bedarfsartikel.

Wasser-Destillir-Apparate

(56)

für Dampf-, Gas- oder Kohlenfeuerung in bewährten Ausführungen bis zu 10000 Liter Tagesleistung.

E. A. Lentz, Berlin,
Gr. Hamburgerstr. 2.

Cupron-Element

f. Betrieb kl. Glühlampen, Elektromotoren u. elektrochem. Arbeiten.

Umbreit & Matthes,
Leipzig-Plagwitz VII

Centralblatt für Accumulatoren- und Elementenkunde.

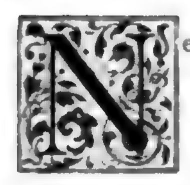
Organ für Wissenschaft und Technik,
mit besonderer Berücksichtigung des Accumobilismus.

II. Jahrgang. 1. März 1901. Nr. 5.

DIE SCHWEFELSÄURE IM BLEI-ACCUMULATOR.

Von Dr. *A. Pfaff.*

I.



Neben dem Blei und seinen Verbindungen spielt im Accumulator bekanntlich die Schwefelsäure eine wesentliche Rolle. Mit ihrer Konzentration ändert sie ihre Leitfähigkeit, und letztere übt vor allem auf die Pufferwirkung der Accumulatoren einen gewissen Einfluss aus. Mit der Konzentration der Säure ändert sich aber auch die Kapacität des Sammlers, schwankt die Sulfatbildung sowohl wie der Wirkungsgrad, und endlich steht auch die Lebensdauer des Accumulators mit der Säuredichte in engem Zusammenhang. Trotz der augenscheinlichen Wichtigkeit, die wir hiernach der Säurekonzentration zuerkennen müssen, sind wir doch über das jeweilige Verhältnis der Vorteile zu den Nachteilen einer bestimmten Säuredichte noch ziemlich im unklaren, und die Ansichten der Accumulatorenfabrikanten darüber gehen noch weit auseinander. Nachstehende, aus den Preislisten usw. der betr. Firmen zusammengestellte Tabelle I gewährt eine Übersicht über die bei verschiedenen Fabrikaten verlangten verschiedenen Säurekonzentrationen.

In dieser Tabelle I enthalten die vier ersten Rubriken der Reihe nach: die Firma, das Jahr, in dem die in Betracht gezogene Preisliste erschienen ist, und die in der betr. Preisliste angegebene Säuredichte nach dem spezifischen Gewichte und nach Graden Baumé. Die fünfte Rubrik giebt den der Säuredichte entsprechenden Prozentgehalt an H_2SO_4 wieder, während die beiden letzten uns über Arbeitsweise und System der betr. Accumulatoren orientieren, und zwar haben die Buchstaben folgende Bedeutungen:

p = Pufferbatterie,
s = Starkstrombatterie (1—3stündige Entladung),
m = Mittelstrombatterie (3—10stünd. Entladung),
d = Dauerbatterie (mehr als 10stündige Entladung).

Ferner bedeuten:

O = (Gross-) Oberflächenplatte,
G = Gitterplatte,
M = Masseplatte.

Aus der Tabelle ersehen wir, dass einige Fabriken — unter Beibehaltung der Säuremenge pro Kapacitäts-Einheit — im Laufe der Zeit die Säuredichte gesteigert haben: Accumulatorenfabrik C. W. Kayser & Co. von $s = 1{,}150$ (20,91 %) auf $s = 1{,}21$ (28,58 %), während andere Firmen sie verminderten: Accumulatorenfabrik A.-G., von $s = 1{,}21$ (28,58 %)

Tabelle I.

Nr.	Firma	Jahr	s	° Bé.	% H_2SO_4	Zweck	System
1	Accumulatorenwerke Zinnemann & Co.	1899	1,142	18,0	19,85	m, d	G
2	Berliner Accumulatorenwerke E. Correns & Co.	1891	1,150	18,8	20,91	m	G
3	Accumulatorenfabrik C. W. Kayser & Co.	1896	1,150	18,8	20,91	m	G
4	Accumulatorenfabrik C. W. Kayser & Co.	1896	1,170	21,0	23,47	m, d	G
5	Accumulatoren-Industrie Dr. Lehmann & Mann, Komm.-Ges.	1896	1,170	21,0	23,47	m	G
6	Kölner Accumulatorenwerke Gottfried Hagen	1896	1,170	21,0	23,47	m	G
7	Gesellschaft für elektrische Unternehmungen	1899	1,170	21,0	23,47	p, s, m	O
8	Bleiwerk Neumühl, Morian & Co.	1896	1,170	21,0	23,47	m	G
9	Accumulatorenfabrik A.-G.	1900	1,180	22,0	24,76	p, s, m, d	O
10	Accumulatoren-Industrie Dr. Lehmann & Mann, Komm.-Ges.	1898	1,180	22,0	24,76	s, m*	G
11	L. A. Riedinger, A.-G., Augsburg	1895	1,200	24,0	27,32	m, d	M
12	Accumulatorenfabrik A.-G.	1897	1,210	25,0	28,58	p, s, m, d	O
13	Accumulatorenfabrik C. W. Kayser & Co.	1898	1,210	25,0	28,58	s, m	G
14	Accumulatorenwerke Colonia	1899	1,210	25,0	28,58	m	G
15	W. A. Boese & Co.	1895	1,220	26,0	29,84	m, d	M

auf $s = 1,18$ (24,76 %). Im übrigen schwanken die angegebenen Werte ohne erkennbaren Einfluss, weder der Plattenkonstruktion noch auch der Arbeitsweise, unregelmässig zwischen 18° und 26° Bé. Der Prozentgehalt an H_2SO_4 steigt dementsprechend bei den elf in der Zusammenstellung registrierten Firmen von 10,85 % über 7 Abstufungen auf 20,84 %, also um rund 50 % seines eigenen Wertes.

Hiernach dürfte wohl der Schluss einige Berechtigung haben, dass entweder die Bestimmung der Säurekonzentration vielfach nur eine rein zufällige gewesen ist, oder aber, dass die darauf bezüglichen Arbeiten in den einzelnen Fabrikslaboratorien zu widersprechenden Resultaten geführt haben, die leider der Öffentlichkeit nicht zugänglich geworden sind. Bei der Wichtigkeit, die wir jedoch aus den bereits früher angegebenen Gründen diesem Faktor zuzuschreiben gezwungen sind, ist es nicht nur für die Theorie der elektrischen Accumulatoren, sondern bei dem Existenzkampfe, den dieser jugendliche Industriezweig noch nicht vollends bestanden hat, vor allem auch für die Praxis von besonderer Bedeutung, dass jede neue Erfahrung oder Erkenntnis auf diesem Gebiete Allgemeingut werde. Als Beitrag hierzu mögen die nachfolgend mitgeteilten Versuchsresultate und kurzen Notizen dienen. —

Nach den im Laufe des letzten Jahres von verschiedenen Seiten veröffentlichten Untersuchungen ist die Pufferwirkung einer Sammlerbatterie dann am günstigsten, wenn die mittlere Netzspannung E gleich ist der Anzahl der Elemente n, multipliziert mit 2,05—2,07, also wenn

$$E = 2,06\ n \text{ Volt.}$$

Ein nur geringes Abweichen von dieser Norm übt bereits einen deutlich erkennbaren Einfluss zu Ungunsten der Pufferwirkung aus. Wir haben es in diesem Spezialfalle mit einem derart empfindlichen Apparate zu thun, dass auch der innere Widerstand der Batterie eine wesentliche Rolle spielt. Und wenn auch bei dem Gesamtwiderstande einer Zelle der Übergangswiderstand von den Platten zur Säure ein Vielfaches des Elektrolytwiderstandes selbst beträgt, so ist doch auch letzterem hier eine gewisse Bedeutung beizumessen.

In Fig. 150 ist in der Kurve A die bekannte Leitfähigkeitsänderung der Schwefelsäure bei wachsender Konzentration und konstanter Temperatur (18° C.) wiedergegeben.

Die Werte der Abscisse bedeuten Prozentgehalte H_2SO_4, diejenigen der Ordinate ergeben mit 10^{-8} multipliziert die Leitfähigkeit bezogen auf Quecksilber von 0° C. als Einheit. Die Kurve giebt uns die elektrische Leitfähigkeit des reinen Wassers zu Null an. Bei Zusatz von Schwefelsäure steigt sie erst rasch, dann langsamer an, um bei 31 % H_2SO_4 ihren Höhepunkt zu erreichen. Dann erfolgt wieder ein ebenso gleichmässiges Abfallen bis etwa zu 80 % H_2SO_4. Von hier ab jedoch wird der Verlauf der Kurve unregelmässig, indem sie sich zu einem zweiten Maximum erhebt und nach dessen Überschreitung wieder absinkt, um bei 100 % H_2SO_4, also für konzentrierte Säure, die Leitfähigkeit Null anzuzeigen. Der letzte unregelmässige Teil der Kurve

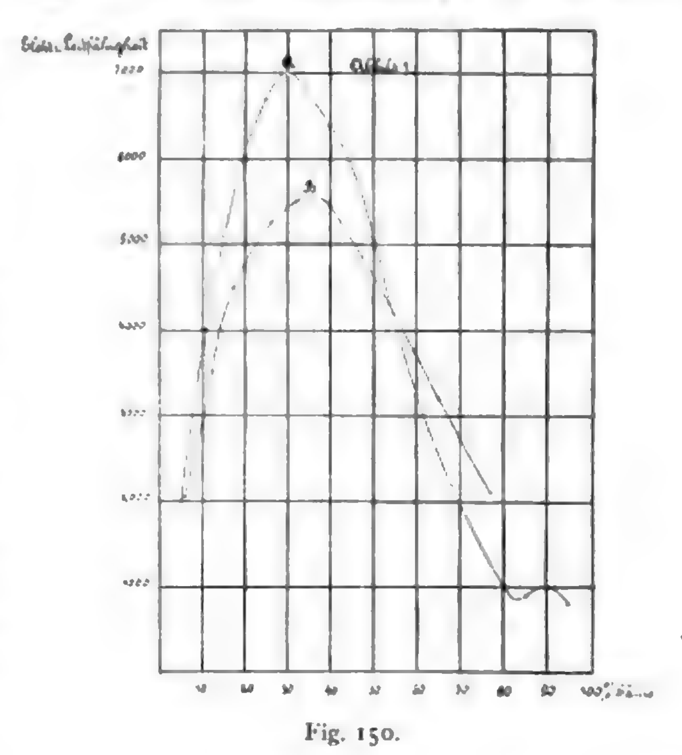


Fig. 150.

liegt so weit von den uns interessierenden Verhältnissen entfernt, dass seine Diskussion hier überflüssig ist.

Ganz ähnlichen Verlauf zeigen auch die Leitfähigkeitskurven anderer Säuren. So giebt uns in Fig. 150 die Vergleichskurve B z. B. die für Salpetersäure von 18° C. gültigen Verhältnisse wieder. Auch diese zeigt ein stetiges Ansteigen von Null bis zu einem Maximum und ein hierauf folgendes allmähliches Absinken. Das Maximum liegt ungefähr bei 37 % HNO_3, was etwa einem Verhältnis von 1 Molekel HNO_3 zu 6 Molekeln H_2O entspricht. Für die Schwefelsäure hatten wir ein höchstes Leitungsvermögen bei ca. 31 % H_2SO_4 gefunden; dies entspricht etwa einer Mischung von 1 Molekel H_2SO_4 und 12 Molekeln H_2O. Beide Säuren zeigen also die beste Leitfähigkeit etwa bei der Verdünnung, in

Digitized by Google

welcher ein Säure-Wasserstoffatom 6 Molekeln Wasser zu seiner Dissociation zur Verfügung hat.

Würden wir nun bei der Wahl der Accumulatorensäure nur ihrer elektrischen Leitfähigkeit Rechnung zu tragen haben, so müssten wir nach dem vorstehend Gesagten eine Schwefelsäure von 31% H_2SO_4 = 26,5° Bé. zum Füllen der Sammler verwenden. Vergleichen wir unsere Leitfähigkeitskurve *A* in Fig. 150 mit den in der fünften Rubrik unserer Tabelle I angegebenen Werten, so sehen wir, dass keine einzige der dort genannten Firmen die Säure im Zustande der höchsten Leitfähigkeit verwendet. Aber auch unter sich weichen die Angaben der verschiedenen Fabrikanten so weit voneinander ab, dass die äussersten Grenzen, bezogen auf die Leitfähigkeit (Ordinate), um 15%, bezogen auf den Prozentgehalt Schwefelsäure (Abscisse), um 33% differieren. Alle Angaben korrespondieren jedoch ausnahmslos mit Punkten des aufsteigenden Astes der Kurve. Hieraus geht bereits hervor, dass bei der Bestimmung der Säuredichte nicht allein ihre Leitfähigkeit maassgebend sein kann, sondern dass hierbei noch anderen Faktoren eine gewisse Rolle zuerkannt werden muss.

Thatsächlich ist nun der arbeitende Accumulator ein Apparat, der sich von Augenblick zu Augenblick verändert. Ja mehr noch, bei den mannigfachen Kombinationen, welche die verschiedenen in Betracht kommenden Grössen zulassen, ist anzunehmen, dass ein elektrischer Sammler während seiner ganzen Lebensdauer nicht zweimal sich genau in dem gleichen Stadium befunden hat, und hieraus erhellt schon, dass das Studium dieses Apparates ein ebenso interessantes wie nutzbringendes sein muss.

Vor allem ändert der arbeitende Accumulator bekanntlich durch chemische Umsetzungen seine Säurekonzentration derart, dass sie während der Ladung zunimmt und sich im Laufe der Entladung wieder verringert. Diese Änderung des spezifischen Gewichtes und die hiermit Hand in Hand gehende Änderung der elektrischen Leitfähigkeit müsste uns veranlassen mit noch höheren Säuredichten zu arbeiten, als dies zuvor angenommen wurde. Wir müssten unsere Wahl so treffen, dass die Säure nach der Ladung mehr, nach der Entladung weniger als ca. 27° Bé. (= 31% H_2SO_4) anzeigte. Wie viel dieses Mehr resp. Weniger sein muss, lässt sich nicht allgemein angeben, sondern hängt natürlich ganz von der Kapacität des Sammlers, sowie von der zu seiner Füllung notwendigen Menge Säure ab. Vor allem muss jedoch die für die Bildung einer Ampere-Stunde notwendige Menge H_2SO_4 hierbei ausschlaggebend sein. In der vorzüglichen kleinen Broschüre von Prof. Elbs[1]) finden wir hierüber resp. über die im elektrischen Accumulator während der Entladung und während der Ladung vor sich gehenden chemischen Umsetzungen folgende Angaben:

1. Entladung.

a) Negative Platte:

$$Pb + H_2SO_4 = PbSO_4 + 2\,H.$$

b) Positive Platte:

$$PbO_2 + 2\,H = PbO + H_2O$$
$$PbO + H_2SO_4 = PbSO_4 + H_2O.$$

2. Ladung.

$$H_2SO_4 = 2\,(H) + (SO_4).$$

a) Positive Platte:

$$PbSO_4 + (SO_4) + 2\,H_2O = PbO_2 + 2\,H_2SO_4.$$

b) Negative Platte:

$$PbSO_4 + 2\,(H) = Pb + H_2SO_4.$$

Etwas vereinfacht lauten diese Gleichungen für die Entladung:

Negative Platte: $Pb + H_2SO_4 = PbSO_4 + H_2$

Positive Platte: $PbO_2 + H_2 = PbO + H_2O$

Dann sekundär: $PbO + H_2SO_4 = PbSO_4 + H_2O$,

wobei wir uns letzteren Vorgang rein chemisch denken können[2]), so dass hierzu keine elektrische Energie verbraucht wird. Fassen wir die ganze Reaktion zusammen, so erhalten wir, da bei der Ladung der umgekehrte Prozess anzunehmen ist, die universelle Gleichung:

$$Pb + PbO_2 + 2\,H_2SO_4 \rightleftarrows 2\,PbSO_4 + 2\,H_2O.$$

Da eine Ampere-Stunde bekanntlich im stande ist, 0,0373 g Wasserstoff zu entwickeln, so lässt sich aus vorstehender Gleichung berechnen, dass im Accumulator:

3,85 g Pb,
4,44 g PbO_2,
3,65 g H_2SO_4

theoretisch auf eine Ampere-Stunde bei der La-

[1]) Die Accumulatoren. Eine gemeinfassliche Darlegung ihrer Wirkungsweise, Leistung und Behandlung. Von Dr. Karl Elbs. 1896.

[2]) Auf diesen Punkt soll späterhin genauer eingegangen werden.

dung erzeugt resp. bei der Entladung verbraucht werden, während:

$$11{,}27 \text{ g } PbSO_4,$$
$$0{,}67 \text{ g } H_2O$$

bei der Ladung verschwinden und bei der Entladung entstehen.

Mit wie wesentlichen Zahlengrössen wir es hier zu thun haben, möge ein Rechnungsbeispiel zeigen, das nachstehend für den uns interessierenden Faktor, die Schwefelsäure, durchgeführt ist. In einem Accumulator von 100 Amp.-St. Kapacität befinden sich als Elektrolyt 4000 g Schwefelsäure von 1,18 spezifischem Gewichte oder:

$$\frac{4000}{1{,}18} = 3{,}388 \text{ Liter.}$$

Nach den Tabellen von **Lunge** und **Isler** sind in 1000 g Schwefelsäure von $s = 1{,}18$ oder 22° Bé.:

$$247{,}6 \text{ g } H_2SO_4 \text{ und}$$
$$752{,}4 \text{ g } H_2O,$$

folglich in 4000 g Elektrolyt:

$$247{,}6 \times 4 = 990{,}4 \text{ g } H_2SO_4 \text{ und}$$
$$752{,}4 \times 4 = 3009{,}6 \text{ g } H_2O$$

enthalten. Nun werden, wie wir zuvor sahen, auf 100 Amp.-St.:

$$365 \text{ g } H_2SO_4 \text{ verbraucht und}$$
$$67 \text{ g } H_2O \text{ erzeugt.}$$

Demnach ändert sich die Säure wie folgt:

H_2SO_4:

$$990{,}4 - 365 = 625{,}4 \text{ g},$$

H_2O:

$$3009{,}6 + 67 = 3076{,}6 \text{ g}.$$

Da wir 3,388 Liter Säure verwandt haben, so wiegen diese nunmehr:

$$625{,}4 + 3076{,}6 = 3702{,}0 \text{ g},$$

und ein Liter wiegt:

$$3702 : 3{,}388 \backsim 1092{,}7 \text{ g}.$$

Dies entspricht nach oben genannten Tabellen einer Säure von 12° Bé. Von welcher Bedeutung diese Konzentrationsschwankung sein muss, zeigt uns ein Blick auf die Leitfähigkeitskurve Fig. 150. Der Dichteverminderung von 22° Bé. auf 12° Bé. entspricht eine Abnahme des Leitungsvermögens um mehr als $^1/_3$ seines Wertes.

Entsprechend dem soeben durchgeführten Beispiele lässt sich theoretisch berechnen, wie viel Liter Elektrolyt für einen Accumulator verwendet werden müssen, falls man die Säuredichte innerhalb gewisser Grenzen schwanken lassen will. In Fig. 151 sind kurvenmässig diese Verhältnisse für zwei Fälle, nämlich:

a) für Schwankung von 30° Bé. bis 24° Bé.,
b) für Schwankung von 24° Bé. bis 19° Bé.

festgelegt. Die Kapacitäten der Sekundärelemente in Amp.-St. sind auf der Ordinate verzeichnet, während die Abscissenwerte uns die notwendigen Säuremengen in Litern angeben.

Von diesen theoretisch gefundenen Werten weichen die sich aus dem praktischen Versuch ergebenden Zahlen allerdings nicht unwesentlich ab. Die nachfolgend beschriebenen Messungen wurden mit der in einem Fabriklaboratorium eben möglichen Sorgfalt ausgeführt und genügen, ohne Anspruch auf absolute Richtigkeit zu erheben, vollkommen dazu, uns ein Bild der sich abspielenden Vorgänge zu geben.

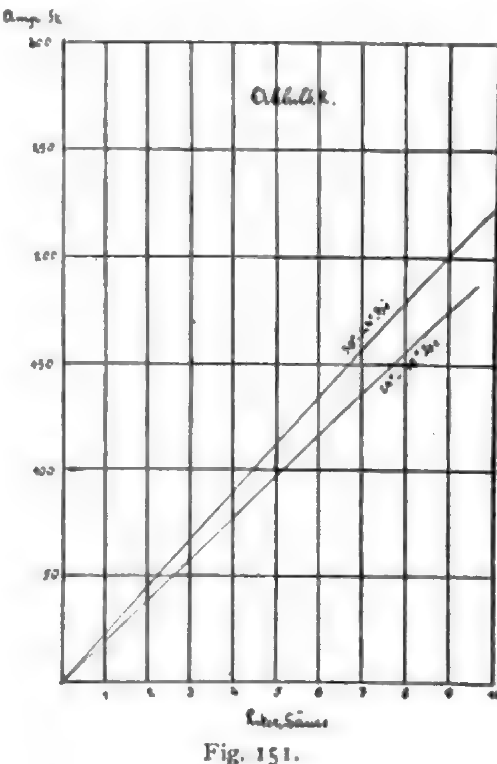


Fig. 151.

Zu den Versuchen wurde eine Zelle verwandt, die genau einen Liter Säure enthielt; letztere zeigte vor der Entladung stets ungefähr 1,2400 spezifisches Gewicht. Die Elektroden waren Masseplatten, und zwar eine positive von 8 mm und zwei negative von je 6 mm Dicke. Die einseitige Ansichtsfläche der Platten hatte 2,4 qdm und nach Abzug des nicht in Wirkung tretenden Hartbleirahmens zeigte die der aktiven Masse 1,7 qdm.

Die Beobachtungen wurden derart ausgeführt, dass die Zelle bis zu normaler Gasentwicklung geladen wurde, worauf die Menge der Säure in einem Messkolben mit graduiertem Halse gemessen und sofort in die Zelle zurückgegeben wurde. Etwa fehlende Säure wurde nachgefüllt und hierauf zur gründ-

Digitized by Google

lichen Mischung Luft durch den Elektrolyten geblasen. Nachdem nunmehr noch das spezifische Gewicht und die Temperatur der Säure bestimmt war, wurde die Entladung vorgenommen. Genau nach einer Stunde wurde wiederum Luft in den Accumulator eingeblasen, etwas Säure abgezogen und wie vorher spezifisches Gewicht und Temperatur bestimmt. Hierauf wurde die abgezogene Säure wieder zugegeben und so fortgefahren, indem nach jeder Stunde eine derartige Bestimmung vorgenommen wurde. Der bei dieser Versuchsordnung wohl am meisten ins Gewicht fallende Fehler ist jedenfalls darin zu suchen, dass die Säurekonzentration in der Masse selbst eine andere war wie im äusseren Elektrolyten. Doch dürfte dieser Fehler grösstenteils dadurch wieder eliminiert worden sein, dass je nach der angewandten Stromstärke die ersten 2 bis 3 Entladestunden in der Rechnung nicht mitberücksichtigt wurden. Trotzdem stimmen weder die Messungen mit ein und derselben Stromstärke, noch auch die Werte, die für die einzelnen Stunden einer Messung gefunden wurden, untereinander vollkommen überein, und es musste eine grosse Zahl von Entladungen vorgenommen werden, um befriedigende Mittelwerte zu erhalten.

Ein Beispiel, das den allgemeinen Gang dieser Messungen erläutern möge, ist in nachstehender Tabelle II wiedergegeben.

Tabelle II.

22. Entladung mit 4 Ampere.

Zeit	Ampere	Volt	s = spez. Gew.	Differenz von s	g H_2SO_4 im Elektrolyt	Säureverbrauch in g H_2SO_4	
						pro Stunde	pro A.-St.
8^{57} a. m.	4,00	2,01	1,2410		402		
				0,0037		7	1,75
9^{57}	4,00	2,00	1,2373		395		
				0,0054		10	2,50
10^{57}	4,00	1,99	1,2319		385		
				0,0059		10	2,50
11^{57}	4,00	1,98	1,2260		375		
				0,0061		11	2,75
12^{57} p. m	4,00	1,97	1,2199		364		
				0,0060		11	2,75
1^{57}	4,00	1,95	1,2139		353		
				0,0060		11	2,75
2^{57}	4,00	1,935	1,2079		342		
				0,0062		11	2,75
3^{57}	4,00	1,915	1,2017		331		
				0,0056		10	2,50
4^{57}	4,00	1,89	1,1961		321		
				0,0062		11	2,75
5^{57}	4,00	1,855	1,1899		310		
				0,0064		12	3,00
6^{57}	4,00	1,835	1,1835		298		

Lassen wir die erste Entladestunde, für die offenbar durch die während der Ladung in der Masse angesammelte Säure der erhaltene Wert beeinflusst ist, ausser acht, so berechnet sich der Säureverbrauch nach den schon mehrfach genannten Tabellen von **Lunge** und **Isler** wie folgt:

Vor der Entladung befanden sich in der Zelle 1000 ccm Säure vom spezifischen Gewichte $s = 1{,}2373$. Diese entsprechen:

$$395 \text{ g } H_2SO_4.$$

Nach der Entladung haben wir hingegen einen Liter Säure vom spezifischen Gewichte $s = 1{,}1835$, entsprechend:

$$298 \text{ g } H_2SO_4.$$

Somit wurden durch die Entladung verbraucht:

$$395 - 298 = 97 \text{ g } H_2SO_4.$$

Während der Entladung gab nun der Sammler:

9 Stunden à 4 Ampere = 36 Amp.-St.

Kapacität aus. Somit verbrauchten:

36 Amp.-St. 97 g H_2SO_4

oder eine Amp.-St.:

$$\frac{97}{36} = 2{,}694 \text{ g } H_2SO_4.$$

In vorstehend beschriebener Versuchsanordnung und Berechnungsmethode wurde eine grosse Anzahl von Entladungen mit ein und derselben Zelle vorgenommen, wobei die Entladestromstärken zwischen 1 Amp. und 5 Amp. schwankten. Letztere Zahlen entsprechen einer Stromdichte von 0,59—2,94 Amp. pro qdm, auf die einseitige arbeitende Ansichtsfläche berechnet. Die Resultate genannter Versuche sind in Tabelle III kurz zusammengestellt.

Tabelle III.

Ampere	Ampere pro qdm	Entladezeit	Kapacität	g H_2SO_4 pro Amp.-St.
5	2,94	6	30	2,560
4	2,35	9	36	2,705
3	1,76	14	42	2,855
2	1,18	24	48	3,083
1	0,59	59	59	3,269

In graphischer Darstellung gewährt Fig. 152 einen Überblick über die Gesetzmässigkeit der Versuchsergebnisse. Die Werte der Abscisse geben uns die Belastungen in Amp. pro qdm. an, entsprechen also der zweiten Rubrik der Tabelle III, während die Zahlen der Ordinate die entsprechenden zur Sulfatbildung verbrauchten Gramme H_2SO_4 registrieren. Es zeigt sich somit, dass nicht nur der theoretische Wert von 3,65 g H_2SO_4 pro Amp.-St. bei diesen Versuchen nicht erreicht wurde, sondern dass sich für verschiedene Belastungen verschiedene Werte dieser Grösse ergaben. Wohl nähert sich die Kurve allmählich dem theoretischen Wert, und es erscheint nicht unwahrscheinlich, dass dieses auch bei ganz schwachen Strömen erreicht wird. Aber diese Art der

Entladung hat nur in sehr seltenen Ausnahmefällen für den Accumulator der Praxis Bedeutung und somit erübrigt wohl ein näheres Eingehen auf diesen Fall.

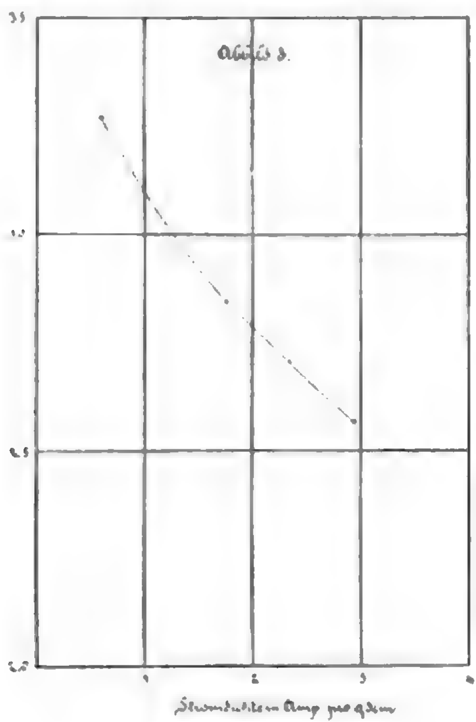


Fig. 152.

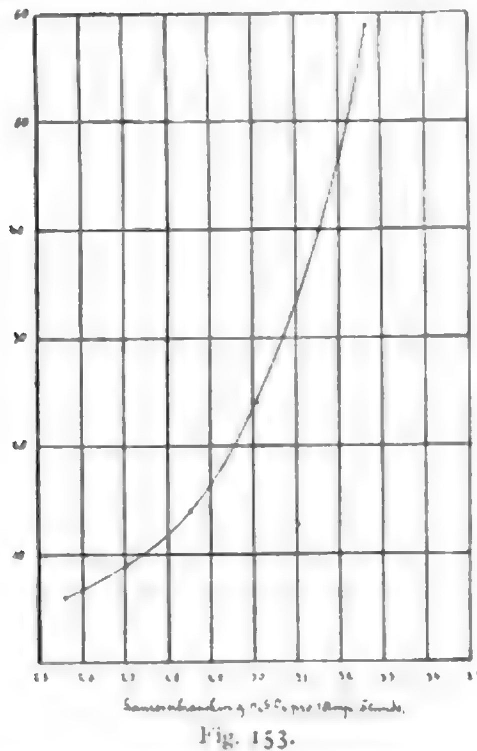


Fig. 153.

Ob die gefundenen Zahlen allgemein richtig sind, oder ob sie nur für den untersuchten Spezialfall, d. h. für Masseplatten und für die verhältnismässig langen Entladezeiten von 6 bis 60 Stunden Gültigkeit haben, lässt sich aus den beschriebenen Versuchen nicht entscheiden. Unter Voraussetzung der allgemeinen Gültigkett giebt uns Fig. 153 durch Kombination der dritten und fünften Rubrik unserer Tabelle III die Möglichkeit, den Säureverbrauch eines Accumulators für verschiedene Entladezeiten[1]) zu bestimmen.

Folgt man von der Ordinate, welche die Entladezeiten enthält, für einen bestimmten Fall, z. B. 25 Stunden, der Wagrechten, bis zu der eingetragenen Kurve, so findet man, von dem Schnittpunkte beider senkrecht zur Abscisse, die den Säureverbrauch in g H_2SO_4 pro eine Amp.-St. angiebt, heruntergehend den letzteren, in unserem Falle mit 3,01 g.

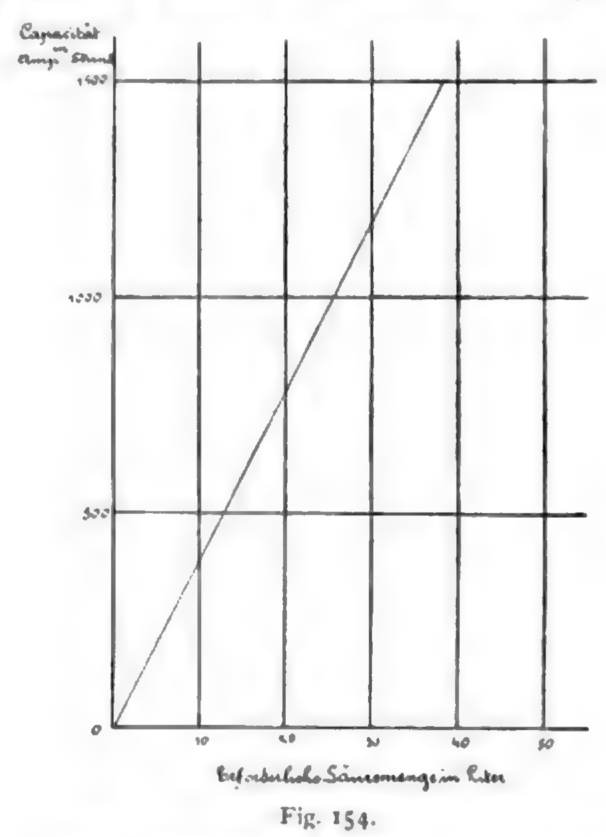
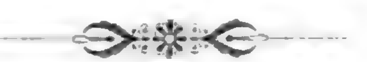


Fig. 154.

Diesen Verhältnissen gemäss giebt uns Fig. 154 die praktisch erforderlichen Säuremengen an, die ein für zehnstündige Entladezeit verkaufter elektrischer Sammler enthalten muss, damit seine Säuredichte in geladenem Zustande nicht über 24° Bé. steigt und nach der Entladung nicht unter 18° Bé. gesunken ist. Das Diagramm giebt uns Zahlen an, die um über 5% geringer sind, als die seitens der meisten Firmen verlangten Säuremengen.

(Fortsetzung folgt.)

[1]) Die Versuche konnten mit schwächeren Strömen nicht fortgesetzt werden, da der betr. Accumulator bereits im Zerfall begriffen war.



Digitized by Google

ELEKTRISCH BETRIEBENER FEUERWEHRWAGEN.

Von *Max Schiemann*, Ingenieur für elektrische Bahnen und Transportanlagen.

Eines von jenen Gebieten, das sich der mit Accumulatoren ausgerüstete elektrisch angetriebene Selbstfahrer mit gutem Erfolge erobern kann, ist die Anwendung als Fahrzeug für Feuerlöschanstalten.

Die augenblickliche Antipathie gegen „Accumobilen", die durch das Einstellen des Accumulatorenbetriebes auf der Grossen Berliner Strassenbahn und bei der Berliner Allgemeinen Omnibus-Aktiengesellschaft genährt wird, verweist auf Anwendungsgebiete, bei denen die wirtschaftliche Frage nicht die Hauptrolle spielt und bei denen die sorgfältigste Pflege und zeitweise Ruhe den Batterien zu teil werden kann.

Beides trifft für Feuerlöschwagen zu, weil die Feuerwehrmannschaft bei einigem Drill für den motorischen Betrieb die sorgfältigste Überwachung sämtlicher Teile durchführen kann, wodurch sich für den gedachten Betrieb die günstigsten Erfolge erreichen lassen.

Fig. 155.

Als weitere Vorzüge des elektromotorischen Betriebes sind zu erwähnen die sofortige Fahrbereitschaft, welche den elektrischen Feuerwehrwagen anderen animalischen und motorischen Betrieben gegenüber bevorzugen lässt, die Möglichkeit, an der Brandstelle elektromotorisch angetriebene Pumpen in Verwendung zu bringen, und schliesslich die Beleuchtung des fahrenden Feuerwehrwagens an Stelle der üblichen Fackel mit einem weithinleuchtenden Reflektor (elektrische Bogenlampe).

Ich habe mich bei Behandlung dieser Frage mit einem Gefährt befasst, das einmal den Schnelldienst übernehmen kann und neben diesem auch die schnelle Herbeischaffung von grösseren Mannschaften und schweren Gerätschaften ermöglicht.

Der in Fig. 155 zur Anschauung gebrachte kleine Wagen dient zur Beförderung von 5 Feuerwehrleuten, die zuerst zur Brandstelle eilen.

Den Wagenführerdienst muss natürlich jeder der Feuerwehrbeamten übernehmen können. Der hier dargestellte Wagen besitzt ein Eigengewicht von 1000 kg. Seine Batterie wiegt 600 kg und enthält eine Fahrkapacität von 15 km während einer Stunde.

Das Gesamtgewicht des Wagens ist somit

Eigengewicht . . .	1000 kg
Batteriegewicht . . .	600 „
Mannschaft	400 „
	2000 kg

Der Antrieb erfolgt durch einen vierpferdigen Elektromotor, der bei 1500 Touren in ein doppelgängiges Schneckengetriebe eingreift, das wieder mittels Wendegetriebes eine zweiteilige, in festem gusseisernem Gehäuse gelagerte Achse bewegt. Die Vorderachse wird angetrieben und ist nicht drehbar, während die Hinterachse mittels eines Kettengetriebes und eines auf Kugeln gelagerten Drehkranzes gelenkt wird.

Die Batterie befindet sich unter dem Doppelsitz und ist durch Abklappen der Sitzbänke leicht erreichbar und revidierbar.

Der mittlere Stromverbrauch dieses Gefährtes bei Asphalt-, Wienerpflaster sowie Makadam und bei 15 km Geschwindigkeit ist 47 Ampere bei 85 Volt (44 Zellen). Hieraus ergiebt sich eine Gesamtleistung von 4 Kw für 2 t oder 2 Kw für 1 t bewegtes Gewicht. Mit 2 Kw/Std. können mithin 15 Tonnenkilometer geleistet werden, das sind 133,3 Wattstunden für 1 t/km. Für Gleisfahrzeuge rechnet man mit den bei Strassenbahnen üblichen 50 Watt/t/km., mithin ist der Stromverbrauch reichlich der 2,6 fache gegenüber der Strassenbahneinheit. Mit dieser Steigerung steht auch der Traktionskoëffizient in gleichem Verhältnis, denn die 11 kg/t wachsen hier auf 29 kg/t. Der Leerlauf des Gefährtes ergab sich zu 35 %.

Die mit diesem Wagen vorgenommenen Fahrten haben seine Betriebssicherheit und gute Lenkbarkeit erwiesen, so dass für bestimmte Fälle, wo z. B. die Batterie-Unterhaltungskosten nicht im Vordergrund

Digitized by Google

zu stehen brauchen, die Aussichten für elektrischen Automobilverkehr nicht ungünstig sind.

Daher konnte ich mich mit Erfolg damit beschäftigen, auch grössere Gefährte mit höherem Gewicht, höherer Geschwindigkeit und vermehrter Fahrkapacität zu konstruieren und an diesen Wagen die verschiedensten Konstruktionen zusammenzutragen, welche es ermöglichen, ein jederzeit betriebsfähiges Gefährt zu erhalten. Diese erste Bedingung sollte der Konstrukteur von Industriegefährten zunächst im Auge haben und erst dann Betriebsersparnisse im Stromverbrauch berücksichtigen.

Es wird heutzutage bei jedem Automobilgefährt auf die Stromverbrauchsfrage dasselbe grosse Gewicht gelegt, wie wir es bei den Anfängen des elektrischen Strassenbahnbetriebes zu sehen Gelegenheit hatten, und man vernachlässigt auch hier den konstruktiven Teil zu Gunsten der Accumulatoren. Für Sport- und Renngefährte hat diese Rücksichtnahme seine Berechtigung, für Industriegefährte steht die Reparatur- und Betriebssicherheitsfrage an erster Stelle.

Ich lege bei meiner Konstruktion den Hauptwert auf eine gute und sichere Lenkung beider Achsen, auf Vollausnutzung der Adhäsion zur Lenkung und Fortbewegung und demnach auf einen Antrieb sämtlicher Räder mit möglichst wenig und grossen Motoren unter Benutzung aller der Erfahrungen, welche der Strassenbahnbetrieb uns gelehrt hat.

Fig. 156 zeigt das schematische Bild eines hiernach konstruierten Wagens. Er dient als Mannschaftswagen für Feuerlöschzwecke.

Der Wagen besitzt eine Geschwindigkeit von 20 km/Std. in der horizontalen Strecke.

Beide Achsen des Gefährtes werden durch je einen Elektromotor mittels Zahnrädern angetrieben, und beide Achsen werden durch eine einfache Lenkvorrichtung in der Kurve eingedreht. Alle Räder können leicht mit den Achsen gekuppelt werden.

Die beiden Achsen laufen in Kugellagern, ruhen auf Kugeldrehkränzen und lassen sich sehr leicht lenken.

Das Gewicht des Wagens einschliesslich der Motoren beträgt 4000 kg, das Gewicht der Accumulatorenbatterie beträgt 1500 kg und die Besatzung und Beladung durch etwaige Feuerlöschgeräte kann mit ebenfalls 1500 kg in die Rechnung eingesetzt werden, so dass ein Gesamtgewicht von 7 t oder 140 Zentnern zu bewegen ist.

Bei einem Traktionskoëffizienten von 30 kg/t, wie er den vorgenannten Versuchen entspricht, ergiebt sich bei der obigen Geschwindigkeit eine Leistung der beiden Motoren von rund 20 PS. oder 14 Kw.

Es sind 2 Stück normal 9 PS., maximal 12 PS. leistende Elektromotoren installiert, welche in Anbetracht der kurzen Inanspruchnahme vollauf genügen, ohne jemals schädlich überlastet zu sein.

Die Accumulatorenbatterie enthält 14 Kw/Std. Kapacität und kann mit einstündiger Entladung arbeiten. Es würden dann mit dieser einstündigen Energie 20 km durchfahren werden können.

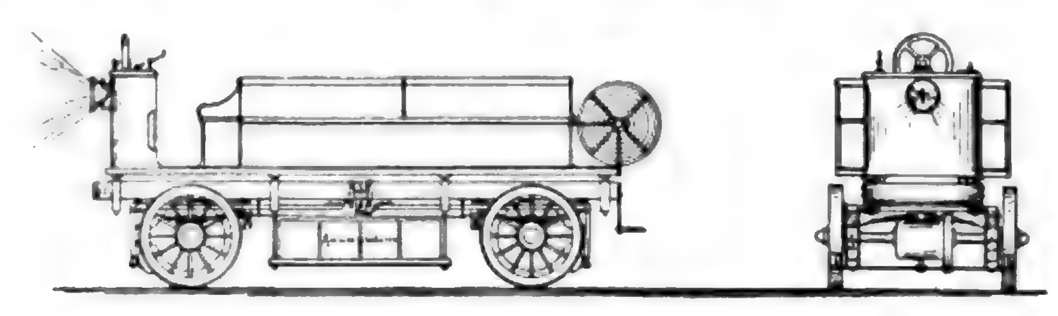


Fig. 156.

Der Ladestrom für diese Batterie kann dem Kabelnetz eines Elektricitätswerkes bezw. jedem vorhandenen Strassenbahnnetz entnommen werden, so dass es der Anlage einer besonderen Ladestation nicht bedarf. Zugleich wird mit dieser Anordnung bezweckt, an beliebiger Stelle des Kabelnetzes bezw. Strassenbahnnetzes eine Aufladung der Batterie vornehmen zu können, um besonders den Verhältnissen des Feuerlöschwesens Rechnung zu tragen, während der Brandzeit dem Gefährt wieder volle Fahrbereitschaft zu geben, sofern mehrmaliges Ausrücken hintereinander erforderlich wird.

Rechnet man mit einem Ladenutzeffekt der Batterie von $66^2/_3$ %, so ist zur Aufladung dieser 14 Kw-Batterie eine Energie von 21 Kw/Std. erforderlich.

Mit dieser Energie kann der Wagen bei 20 km Geschwindigkeit 20 km weit fahren, ehe eine Neuladung oder Aufladung erforderlich wird.

Wird der Strompreis mit 10 Pfg. für die Kw/Std. angenommen, so kostet eine Ladung 2,10 Mark.

Um die Batterie den mechanischen Erschütterungen des Wagens möglichst zu entziehen, ist sie doppelt federnd aufgehängt und so unter dem Wagen montiert, dass der Schwerpunkt des Gefährtes möglichst tief zu liegen kommt.

Lenkung, Schaltung und Bremsung des Gefährtes kann von einem Mann besorgt werden, der nicht besonders vorgebildet zu sein braucht. Jeder Feuerwehrmann ist in der Lage, das Gefährt zu bedienen, wodurch die heute notwendigen besonderen Kutscher in Wegfall kommen.

Der Anschaffungspreis dieses Wagens beträgt 12 000 Mk.

Dem Betriebskostenanschlag liegt die wohl meist zutreffende Annahme zu Grunde, dass im Jahr 200 Fahrten von durchschnittlich 5 km Länge, also in Summa 1000 km mit diesem Wagen gefahren werden. Demnach stellen sich die Ausgaben folgendermaassen:

1. Zinsen 5 % von 12 000 Mk. . .	600 Mk.
2. Amortisation und Erneuerungen 5 % von 12 000 Mk.	600 „
3. Reparaturmaterialien am Wagen . (Die Arbeiten selbst können von den Feuerwehrleuten vorgenommen werden.)	500 „
4. Unterhaltung und Erneuerung der Accumulatorenbatterie bei 50 vollständigen Entladungen im Jahr, gute Behandlung und Beaufsichtigung vorausgesetzt, mit 20 % vom Anschaffungswert (3400 Mk.)	680 Mk.
5. Stromkosten $\frac{1000}{20}$ km · 2,10 Mk. .	105 „
6. Verluste durch Erdschluss der stillstehenden Batterie ca. 15 % .	15 „
Summa:	2500 Mk.

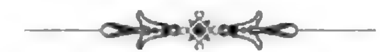
d. h. pro km 2,50 Mk. Fahrkosten.

Wenn diese Summen dem Pferdebetrieb gegenüber gestellt werden, so dürfte sich ein äusserst günstiges Resultat für den elektrischen Betrieb ergeben.

Die Ausführung des Wagens ist die denkbar solideste, so dass neben der jederzeitigen Fahrbereitschaft die Betriebssicherheit vollauf gewährleistet wird.

Die Pariser Feuerwehr besitzt einen vollständigen elektrisch betriebenen Löschzug und hat die besten Erfahrungen mit ihm hinter sich. Altona und Berlin sind im Besitz von Probegefährten und benutzen sie ständig, um sich für weitere Entschliessungen vorzubereiten.

Der sogenannten „Accumobile“ eröffnen sich von selbst die Wege, wenn man mit den wirtschaftlichen Eigentümlichkeiten rechnen lernt. Der automobile Feuerwehrwagen ist jedenfalls eins der dankbarsten Objekte und wert, von Produzenten und Konsumenten beachtet und gewürdigt zu werden.



Rundschau über Wissenschaft und Technik der galvanischen Elemente und Accumulatoren.

Bei **galvanischen Elementen,** die im Eisenbahndienste gebraucht werden, will Charles B. Schoenmehl für die positiven Polelektroden einen inneren Widerstand vorsehen, so dass die Amperezahl herabgedrückt, die Lebensdauer des Elements also erhöht wird. Von dem Metalldeckel *B* (Fig. 157 senkrechter Schnitt durch das Element) des Gefässes *A* hängt, durch Scheiben *E E* isoliert, an dem mit Polschraube *G* und Gegenmuttern *F F* versehenen Drahte *D* das Zink *C* herab. Der auch durch Scheiben *J J* und Muttern *K K* vom Deckel isolierte Draht *I* mit Klemme *L* trägt den Behälter *H* zur Aufnahme der positiven Polelektrode. Zur Beschränkung der Wirkung des Kupferoxyds *M* wird der Behälter innen mit einem schützenden Überzuge *N*, vorteilhaft von Paraffinpapier, bedeckt. Dieser wird, damit der Elektrolyt eintreten kann, mit einer oder mehreren Öffnungen *O* versehen. Deren Zahl und Grösse kann zur Regulierung der Wirkung auf das Kupferoxyd dienen, wenn (wie in Fig. 158) der Behälter aus hartem Stoff (wie Glas

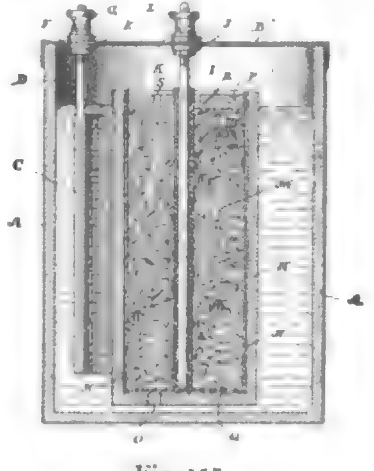


Fig. 157.

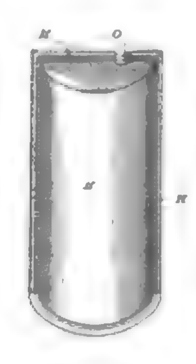


Fig. 158.

oder Stahl) besteht, und sowohl an den Seiten wie auf dem Boden mit dem Überzuge versehen ist. Auch der Draht *I* erhält einen Gummi- etc. Überzug *R*. Er endigt in eine durchlöcherte Metallblechplatte *Q*, die den Kontakt mit dem Kupferoxyd beschränkt und gleichzeitig den Draht centriert und vor dem Herausziehen schützt. Der Behälter *H* wird oben durch einen mit Öffnung *S* versehenen Deckel aus Gummi oder anderem geeigneten Stoff geschlossen. (Amer. P. 663938 vom 22. März 1900; übertragen auf die Waterbury Battery Company; Patentschrift mit 4 Figuren.)

Da die Lösung oben stärker als unten ist (?), wird auch das Kupferoxyd oben zuerst angegriffen, so dass schliesslich nur noch die unteren Teile der Elektroden ausgenutzt werden. Um dies zu vermeiden und die Reduktion möglichst gleichmässig nach der Mitte zu fortschreiten zu lassen, wird der an den Stäben *F F* aufgehängte Behälter *E* (Fig. 159 perspektivische Ansicht, Fig. 160 senkrechter Querschnitt) für das Kupferoxyd *N*, der durchlöcherte Seitenwände *I* hat, und der zwischen zwei Zinkplatten angebracht ist, so gestaltet, dass er oben mehr Depolarisationsmittel aufnehmen kann. Er ist

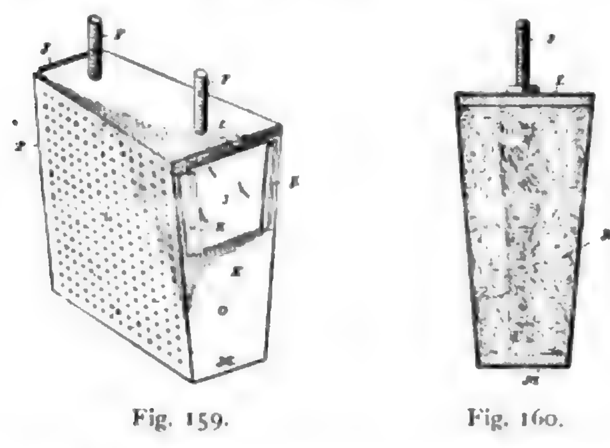


Fig. 159. Fig. 160.

oben bei *L* breiter als unten bei *M*, und am besten vorn bei *P* schmaler als hinten bei *O*. Die vorderen und hinteren Kanten sind mit einem Glas *J* versehen, das durch geeignete Klammern *K* gehalten oder durch einen Schlitz im Deckel des Behälters gegen die Innenseite der Vorderkante eingeschoben wird. Ist der Behälter an den Vorder- und Hinterkanten verschieden weit, so reicht das Glas im Behälter nur etwas nach abwärts, während es bei gleicher Weite bis zum Boden geht. (Amer. P. 664008 vom 21. August 1900; übertragen auf die Waterbury Battery Company; Patentschrift mit 5 Figuren.)

Zur schnellen Kontrolle des Verbrauches an Kupferoxyd ist die Konstruktion, bei der es zwischen Glasgefäss und einem durchlöcherten inneren Cylinder gebracht wird, nach Robert E. Hall nicht zuverlässig genug und zu teuer. Er benutzt (Fig. 161 und 162) ein Gefäss mit zwei gegenüberstehenden durchlöcherten Metallseiten *1* und zwei Glaswänden *2*. Der Zinkring *3* hängt an einem leitenden Stabe *4* mit Klemme *7*, der isoliert durch den Deckel *5* des Elements geht. Diesen durchsetzt auch isoliert der mit Klemme *8* versehene leitende Stab *6*, der mit dem metallischen Teil des Gefässes verbunden ist. Der Verbrauch des Kupferoxyds wird also in parallelen Schichten von den Metallseiten aus vor sich gehen, so dass man durch die Glaswände die beiderseitigen roten Streifen sich immer mehr nähern

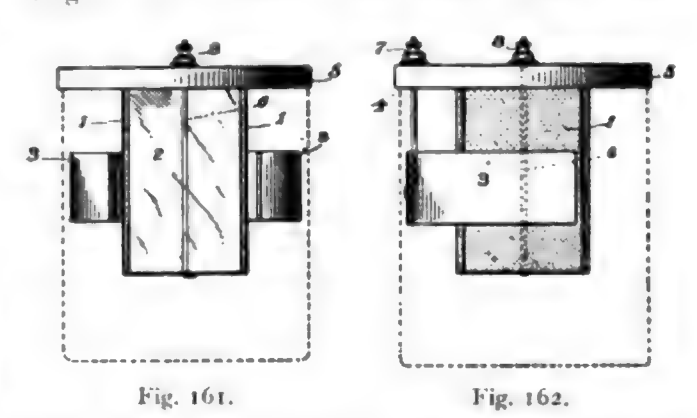


Fig. 161. Fig. 162.

sehen wird. Ist das äussere Gefäss undurchsichtig, so muss man bei der Besichtigung das eben beschriebene innere etwas herausheben. Seine Glasteile können verschiedene Gestalt haben. Das innere Gefäss kann auch ganz aus Glas sein. In diesem Falle taucht man es 2—5 cm unter die Oberfläche der Natronlauge, so dass diese von oben her auf das Kupferoxyd wirkt. (Amer. P. 665679 vom 15. Dezember 1899; übertragen auf die Waterbury Battery Company.)

Die **Verbesserungen an elektrischen Elementen** von Angel de Castro und Henry Wilhelm Schlomann sollen sie möglichst leicht machen. Bei Primärelementen (Fig. 163) wird die äussere Segeltuchhülle mit Kupfer, eine innere mit Zink nach dem Verfahren des Engl. P. 2703 vom 10. Februar 1900 imprägniert. Die Kupfermenge wird genau nach der verlangten Leistung

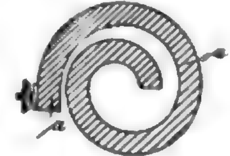


Fig. 163. Fig. 164.

des Elements berechnet. Für Sammler wird eine Röhre *a* (Fig. 164) mit Blei behandelt und mit Superoxyd gefüllt. Solche Röhren werden dann zu Spiralen gewunden und flach über- oder nebeneinander gelegt. (Engl. P. 3192 vom 17. Februar 1900; Patentschrift mit 4 Figuren.)

Verbesserungen an Primärelementen. Mit Bezug auf das Engl. P. 19536/1898 beschreibt Samuel William Maquay Grossoberflächen-Elektroden aus rechenartigen Zähnen, die unter sich

Digitized by Google

durch Platin- oder andere leitende Streifen verbunden sind. Die Kohlenelektrode ist an den Seiten geschlossen, aber hier sowohl wie am Boden mit Löchern zur freien Cirkulation des Elektrolyten versehen. Mehrere, z. B. zwei Zellen (Fig. 165 Schnitt nach x-x von Fig. 166, die links einen Grundriss und rechts einen Schnitt nach Linie y-y in Fig. 165 giebt) werden so nebeneinander angeordnet, dass ihre negativen Polelektroden durch eine gemeinsame Welle a gehoben und gesenkt werden können. Die obere Zinkplatte b hat eine Reihe nach abwärts gerichteter spitz zulaufender rechenartiger Zähne b', denen die Zähne c' der Kohlenbodenplatte c entsprechen. Während der Teil b offen bleibt, ist c vorn und hinten durch Wände c^7 geschlossen und hat Seitenwände c^2, die nach aufwärts gehen und mit Flantschen c^3 auf Vorsprüngen d an den Seiten der Zelle e aufliegen. Die oberen Teile der Wände c^2 sind mit isolierendem Material c^4 ausgekleidet. Letzteres kann senkrechte Rippen c^5 haben, die als Führungen für die mit entsprechenden Falzen versehene Platte b dienen. Diese ruht in ihrer niedrigsten Stellung auf isolierenden Trennungsstücken c^6. Die Wände c^7 haben Löcher c^8 und die Bodenplatten Öffnungen c^9. Durch die so gestalteten Wände c^7 und die Zähne c' erhält die Kohlenelektrode eine sehr grosse Oberfläche, so dass der innere Widerstand des Elements sehr klein wird. Die voneinander getrennten Zähne c' werden durch Bolzen c^{12} aus Ebonit, Blei oder anderem säurebeständigen Stoff mit Muttern oder auf andere geeignete Weise zusammengehalten. Um die Zähne c' legt sich ferner ein Streifen c^{10} aus Platin oder anderem Metall. Die obere Elektrode kann wie die untere zusammengebolzt werden. Zur Vergrösserung oder Verringerung des inneren Widerstandes kann die obere Platte gehoben oder gesenkt werden. Sie hat zu diesem Zweck einen Stab f mit Isolationshülle f', der durch eine Stopfbüchse f^2 geht und einen Kopf f^3 mit Isolationsscheibe f^4 hat. Die Stopfbüchse sitzt auf dem Deckel g der Zelle e, der auch einen Rahmen h trägt. Dieser dient als Führung für einen Arm i mit Stift h' am oberen Ende, der unter die Scheife f^4 der Lüftungsstange fasst. Etwa in der Mitte des Armes greift eine Kurbel j mit Zapfen j' an, deren anderes Ende durch ein Glied l mit einem Arm m verbunden ist, der auf der Welle a sitzt. Bewegt man diese durch Hebel a' in einer Richtung, so wird das Glied l angezogen und hebt so durch Vermittlung der Kurbel j, des Armes i, des Kopfes f^3 und des Stabes f die Platten, die in der Zeichnung in der höchsten Stellung gezeigt werden. Eine entsprechende Bewegung führen die Platten der zweiten Zelle aus. Um die Welle a in jeder gewünschten Lage festzuhalten, ist der Hebel a' mit Sperrrad a^2 und Sperrhaken a^3 versehen, so dass auch bei Erschütterungen sich die gegenseitige Lage der unteren und oberen Platten trotz des Gewichts der letzteren nicht ändert. (Engl. P. 2543 vom 8. Februar 1900.)

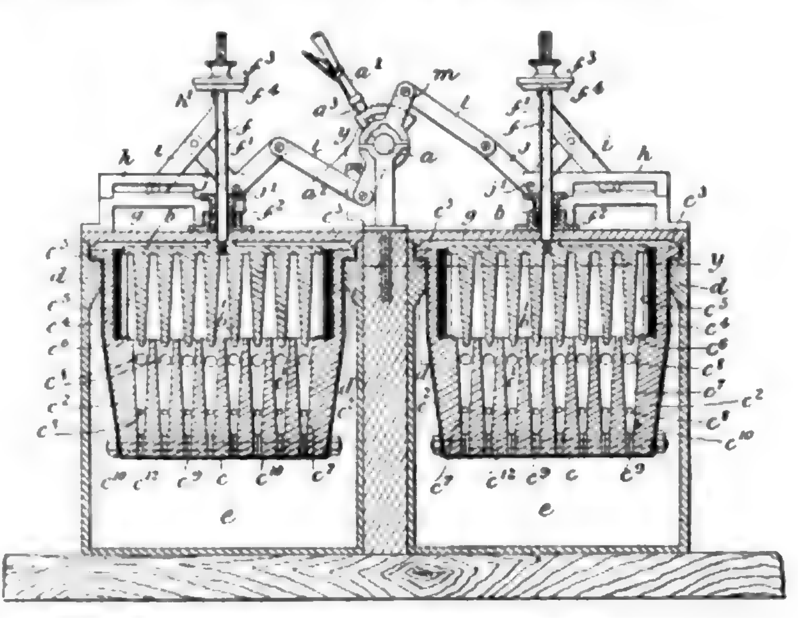


Fig. 165.

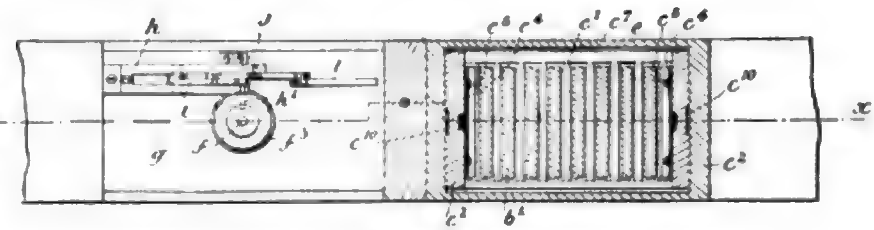


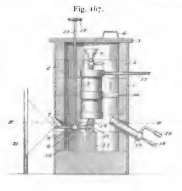
Fig. 166.

Herstellung von Sammlerplatten. John L. Creveling erzeugt poröse Platten durch Zerstäuben von geschmolzenem Blei und oxydiert dabei das Metall zugleich mehr oder weniger. Das Prinzip der Methode zeigen die in Fig. 167—170 dargestellten Apparate. Davon geben Fig. 167 und 168 teils im Schnitt, teils im Aufriss zwei Formen. Fig. 169 und 170 sind Schnitte nach den Linien *III-III* und *IV-IV*. Der Ofen (Fig. 167 und 169) hat einen Eisenblechmantel *1*, der mit feuerfesten Steinen *2* ausgekleidet ist. Der mit Asbest bekleidete Deckel *3* kann am Griffe *4* gehoben werden. In den geschlossenen Behälter *5* für das geschmolzene Metall reicht oben ein Trichter *6* mit Hahn. Durch die Öffnung *8* in der Ofenwand geht eine Düse *7*, die mit dem Innern des Behälters *5* kommuniziert durch das Ventilgehäuse *9*, Nippel *10*, T-Stück *11* und Nippel *12*. Das untere Ende des T-Stücks *11* ist geschlossen oder zugepflockt und kann sich auf den feuerfesten Stein *13* stützen. Festgehalten in dieser Lage wird der Behälter durch Reifen *14*. Das Ventil *9* wird von ausserhalb des Ofens durch Handrad *16* und Stiel *15* bethätigt. Oben in den Behälter geht eine Röhre *17* für Pressluft. Mehrere Gebläse *18* mit Luftrohr *19* und Gasröhre *20* halten den Behälter *5* nebst Inhalt auf einer geeigneten Temperatur. Das flüssige Metall

Digitized by Google

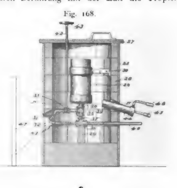
wird durch die Düse *9* gegen einen Sammler *21* beliebiger Gestalt gespritzt, auf dem sich die poröse Platte bildet. Der abgeänderte Ofen (Fig. 168 u. 170) besteht aus Gehäuse *25*, Bekleidung *26*, Deckel *27* und Behälter *28*, der durch Stein *29* und Band *30* unterstützt wird. Auf Stein *29* liegt das **T**-Stück *38*, in das der feste Block *37*, der das untere Ende des **T**-Stücks *39* schliesst, eingeschraubt ist. Dieses **T**-Stück *39*, Ventilgehäuse *33* und Nippel *35* und *36* stellen die Verbindung zwischen dem Innern des

Fig. 167.



einen Strahl sehr fein verteilten Bleis aus der Düse *7* gegen den Sammler *21*. Bei dem Apparate Fig. 168 und 170 bläst der Luftstrom, der von der Düse an einem der Düse *31* benachbarten Punkt ausgeht, das geschmolzene Metall gegen den Sammler *47*. Wird dieser statt flach in Gefässform gewählt, so wird der darin gesammelte Block später zersägt. Die kleinen Kügelchen, die den von der Düse ausgehenden Regen bilden, schmelzen, wenn sie die Oberfläche des Sammlers treffen, so zusammen, dass sie eine starke Platte bilden, die doch porös ist, weil durch Berührung mit der Luft die Tröpfchen

Fig. 168.



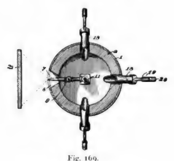


Fig. 169.

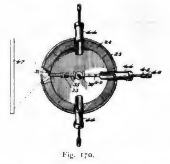


Fig. 170.

Behälters *28* und der Düse *31* her, die andererseits in die Öffnung *32* in der Ofenwand mündet. Der Düse *31* steht eine andere *41* gegenüber als Endigung der Druckluftröhre *40*, die durch das **T**-Stück *38* geht. Zur Bethätigung des Ventils in *33* dienen Stiel *42* und Handrad *43*. Die Gebläse *44* sind mit Luftrohr *45* und Gasrohre *46* versehen. *47* zeigt den Sammler. — Zur Herstellung einer Platte wird bei geschlossenen Ventilen *9* oder *33* der Behälter *5* oder *28* mit Blei gefüllt und dieses durch die Gebläse *18* oder *44* auf geeignete Temperatur gebracht und erhalten. Nach Öffnung des Ventils *9* oder *33* wird Pressluft durch die Rohre *17* oder *40* zugeführt. Bei dem Apparate in Fig. 167 und 169 treibt dann bei geschlossenem Hahn des Trichters *6* die Luft

auf ihrem Wege vorher teilweise oxydiert werden. Die Oxydation wird durch die oxydierende Gebläseflamme unterstützt und kann reguliert werden durch Änderung des Gas- und Luftzutritts zu den Gebläsen und ihrer Entfernung vom Ausströmungspunkte der Düse. Wird genügend Flamme durch die Öffnung *8* oder *32* hinausgeschickt, so kann das fein verteilte Blei durch Berührung mit dieser und der atmosphärischen Luft vollständig oxydiert werden. (Amer. P. 665827 vom 23. Mai 1900.)

Sammlerelektrode. Bei dem im D. P. 10020 beschriebenen Sammler wird eine Bleiplatte als leitender Träger benutzt, die mit wirksamer Masse bedeckt ist, was eine erhebliche Stärke der Bleiplatte

Digitized by Google

voraussetzt. Gegen das Krummwerden dieser Trägerplatten durch mechanische Einflüsse wird das Versteifen durch Plättchen aus Holz, Hartgummi oder durch am oberen oder unteren Rande der Trägerplatten verlaufende Holzschienen oder Holztafeln empfohlen, wodurch die Anwendung dünner Bleiblätter ermöglicht werden soll (vergl. Fig. 4 und 5 dieser Patentschrift). Die Verringerung des Bleigewichts würde hierbei keine erhebliche sein, da immer noch die Festigkeit der Elektrode auf der Dicke der Bleiplatte mitberuht, während gleichzeitig die Dauerhaftigkeit des Sammlers durch die Schwächung der Trägerplatte in gleichem Maasse verringert wird. Auch bei der im D. P. 79053 beschriebenen Elektrode, bei der die von Gitterplatten aus Blei eingeschlossene wirksame Masse durch dünne, gelochte Streifen aus nichtleitendem Stoffe vor dem Zerfallen geschützt wird, sind Gitter von genügender Stärke erforderlich, um der Elektrode die erforderliche Festigkeit zu geben. Es ist somit nicht möglich, das Gewicht der Elektroden ohne Herabsetzung ihrer Festigkeit erheblich zu verringern. — Um leichte und dennoch dauerhafte Elektroden zu erhalten, werden nach Emil Topp als Leiter nur solche dünne Bleiblätter angewendet, die weder sich selbst noch das Gewicht der wirksamen Menge tragen. Dagegen wird das tragende Gerüst der Sammlerelektrode ganz aus nichtleitendem, leichtem und säurebeständigem Stoff derartig hergestellt, dass es jederzeit möglich ist, es zu öffnen und die dünnen Bleiblätter auszuwechseln, also diese nach ihrem Verbrauch durch neue zu ersetzen, ohne die Elektrode im übrigen in ihrem Bestande zu beeinträchtigen. Zu diesem Zwecke besteht der tragende Teil der in Fig. 171 dargestellten Elektrode aus einem Rahmen aus Hartgummi, säurebeständig imprägniertem Holz oder anderem starren, nichtleitenden Stoffe, der auf beiden Seiten mit einem weitmaschigen Gitter aus gleichem Stoff geschlossen ist. Es wird zunächst auf das eine der beiden Gitter ein dünnes Bleiblatt gelegt, das mit feinen, dicht aneinander liegenden Durchbrechungen — am besten nach Art der Reibeisen — versehen ist. Hierauf wird eine Schicht der wirksamen Masse in den Rahmen auf das Bleiblech eingewalzt. Ein zweites ebenso gelochtes Bleiblech wird dann daraufgelegt und durch das zweite, dem ersten gleiche Gitter die Sammlerelektrode geschlossen. Beide Gitter werden darauf durch beliebige Mittel zusammengepresst und verbunden. Zweckmässig werden Nocken auf dem Rahmen in Vertiefungen auf dem Gitterrande, oder umgekehrt, eingreifen, um ein Verschieben zu verhindern. Infolge der durch die Anordnung nichtleitender, leichter Trägergitter ermöglichten ausserordentlichen Dünnheit der Bleileiter werden die letzteren im Gebrauche verhältnismässig noch rascher aufgezehrt werden als die bisher üblichen gegossenen Bleiplatten oder Bleigitter. Die vorliegende Erfindung gestattet aber — und hierauf beruht ein wesentlicher Vorteil derselben — die regelmässige Auswechselung der verbrauchten Bleiblätter, bevor die Elektrode vollständig zerstört ist. Bei regelmässiger Benutzung und Beanspruchung des Sammlers kann durch Berechnung oder Erfahrung leicht festgestellt werden, wie oft die Bleibleche erneuert werden müssen, und so die Gebrauchsdauer der Elektrode verlängert werden. Zum Zusammenpressen und Zusammenhalten der Gitter werden in bekannter Weise Gummibänder oder Klammern aus Hartgummi oder beliebige andere Vorrichtungen verwendet. Die Lochungen lassen die Säure von beiden Seiten bis in das Innerste der wirksamen Masse eindringen, da sie von den haltenden Gitterstäben nur wenig bedeckt sind. Wie ersichtlich, hat man es bei dieser Erfindung ganz in der Hand, die Dünnheit des Bleiblechs bis zu jedem gewünschten Grade, selbst bis zur Dünnheit eines Kartenblattes, zu treiben und folglich die Elektrode ausserordentlich leicht zu machen, ohne die Dauerhaftigkeit zu beeinträchtigen. Gleichzeitig kann man auch die Dicke der Schicht der wirksamen Masse so wählen, dass sie voll ausgenutzt wird, also auch eine unnötige Beschwerung des Accumulators mit wirksamer Masse, in deren Tiefe der elektrische Strom nicht einzudringen vermag, vermeiden.

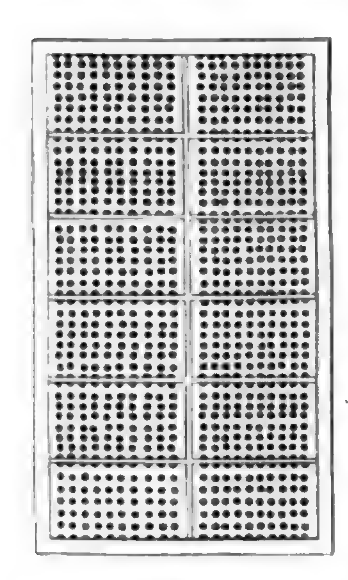


Fig. 171.

Patent-Anspruch: Sammlerelektrode mit die wirksame Masse einschliessenden und diese stützenden, gitterförmigen Platten aus leichtem, nichtleitendem Stoffe, dadurch gekennzeichnet, dass auswechselbare, dünne und gelochte Bleibleche die weiten Gitteröffnungen ausfüllen, um einerseits ein Abfallen der wirksamen Masse durch diese hindurch zu verhindern und andererseits zur Stromableitung zu dienen. (D. P. 117749 vom 3. Februar 1899.)

Accumobilismus.

Die **Entwicklung der elektrischen Kanal-Schleppschiffahrt**, die mehr als die doppelte Geschwindigkeit wie der Pferde-, und etwa ein Drittel mehr als der Dampfbetrieb zu erzielen gestattet, hat seit dem 18. November 1893, an dem zuerst das Schleppen mit Trolley-Wagen auf dem Erie-Kanal versucht wurde, ständig und in vielen Ländern zugenommen. In Amerika ist man jetzt zu Accumulatorenbetrieb übergegangen. Am 26. April 1900 wurden auf dem Delaware & Raritan Canal von der Erie Canal Electric Traction Co. zuerst Versuche, die öfter wiederholt wurden, mit einem von der Columbia & Electric Vehicle Co. gebauten Schlepper gemacht, der auf vier Stahlrädern auf dem Treidelpfad lief. Später ging man zu einem dreirädrigen Wagen über. Seine Konstruktion und die Verbindung mit einem

Digitized by Google

Accumulatorenboot gab Herbert W. Alden an. Der Schlepper D (Fig. 172 und 173) ist bei d' mit dem Boote durch das Schlepptau d verbunden, das kombiniert sein kann oder nicht mit dem Leiter e, der die zwei 50pferdigen Motore E mit der Batterie des Bootes verbindet. Unabhängig von dieser können bei Schleusen usw. die Motoren von der kleinen Sammlerbatterie C' auf dem Schlepper bethätigt werden. Dieser hat an dem Wagenkörper F Triebräder F', ein Steuerrad F^2 und Kontroller f' und f^2. Das Boot hat 200 Zellen von je 450 kg Gewicht in bleiausgeschlagenen Kästen, der Schlepper 88 Accumulatoren. Für die oben erwähnten Versuche wurde einfach ein gewöhnlicher Geschäftswagen schnell hergerichtet. Die Räder hatten 1 m Durchmesser und 10 cm-Stahlreifen. Der für 40 A. gebaute Motor wurde ständig auf 150—200 A. überlastet. Die Übertragung war 15,08 : 1. Das Gesamtgewicht betrug 2475 kg, wovon 1215 kg auf die

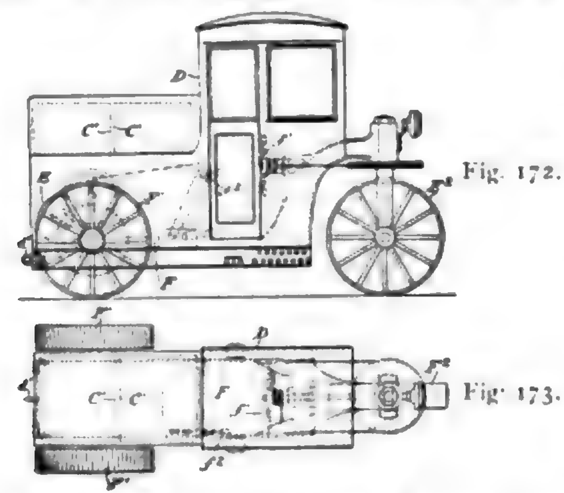


Fig. 172.

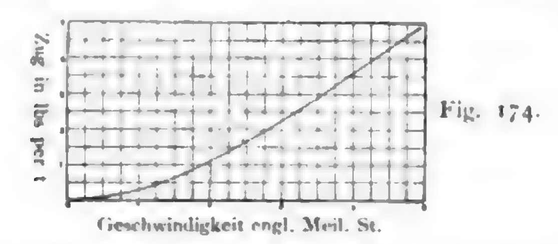


Fig. 173.

Sammler (7 MV. der Electric Storage Battery Co.) kamen. Diese waren in zwei Reihen parallel geschaltet. Sie sollten bei 3stündiger Entladung normal 33 A. geben, wurden aber ständig mit 75—100 A. auf die Reihe beansprucht.

Fig. 174.

Die vier Versuchsschiffe, die einzeln oder zu zweien geschleppt wurden, wogen 100, 125, 247 und 100 t. Beim Anziehen und der gleichmässigen Fortbewegung wurden keine Schwierigkeiten gefunden. Die Räder zeigten keine Neigung seitwärts zu gleiten, obwohl ziemlich häufig der Zugwinkel wenigstens 20° ausmachte. Auf sehr sandigen Teilen des Treidelpfads wurde ein sehr merkliches Gleiten der Räder beobachtet, nicht aber auf den härteren Stellen. Beim Schleusen entstand keine grössere Schwierigkeit als mit gut eingearbeiteten Maultieren. Den Durchschnitt aus 11 Versuchen über die Zugkraft giebt Fig. 174. Die Kurve zeigt nur am Anfang einigermaassen Krümmung, geht aber bald in eine fast gerade Linie über. Die Zugkraft verminderte sich nicht, wenn mehrere Boote hintereinander getreidelt wurden. Soweit die Versuche reichen, scheint die Zugkraft ziemlich genau der allgemeinen Formel $y = ax - b$ zu folgen, die nach Bestimmung der Konstanten wird: $y = 1{,}2x - 1{,}3$, worin x die Geschwindigkeit in engl. Meilen in 1 Std. ist. (Electr. World a. Engin. 1901, Bd. 37, S. 187.)

Die **Motorwagen-Versuche in Chislehurst** (6. Nov. 1900). Unsere Angaben auf S. 274 u. 410 des 1. Bandes des C. A. E. ergänzen wir durch folgende, dem offiziellen Berichte entnommene Tabelle:

Art des Wagens	1. „Powerful" der British and Foreign El. Vehicle Co. (Krieger Type) 60 Zellen (Leecell)	2. Wie 1., aber mit eingekapseltem 4pol. Ser.-Motor, wie 1 für 2 Pers.	3. „Still" (4 Personen) der Canadian Electric Motor Co. „Ideal"-Batterie	4. Wagen für 3 bis 4 Personen der Electrical Undertakings. Leitner-Batterie
Zahl d. beförderten Personen	2	2	4	2
Wagengewicht m. Pers. in kg	2464	1537	940	1334
Batteriegewicht in kg . .	1500	640	340	470
Verhältnis des Batteriegew. zum Gesamtgewicht . .	0,6	0,414	0,365	0,3
Normale Spannung . . .	150	61,5	80	86
Elektromotorische Kraft:				
Dienstag-Fahrt anfangs	158	60	—	86
zu Schluss	128	45	—	71
Mittwoch-Fahrt anfangs	156	61,5	—	—
zu Schluss	—	59,3	—	—
Donnerstag-Fahrt anfangs	158	60	—	86
zu Schluss	—	48	—	80
Freitag-Fahrt anfangs	153	60	—	86,5
zu Schluss	100	55	—	54,5
Gesamtstrecke b. 4 Fahrt. km	276	158	146	192
Durchschnitts-Geschwindigkeit . . . . km/St.	17,6	13,2	17,2	12,2
Beste Tagesfahrt . . km	96	52,8	46,8	57,2
km auf 100 kg Wagengew.	4,0	3,5	5,1	4,1

(The Electrician 1901, Bd. 46, S. 669.)

Geschäftliche und Handelsnachrichten.

Apolda. Neu begründet die Firma Thüringische Elektricitäts- und Gaswerke A.-G. unter Mitwirkung der A.-G. Elektra in Dresden. Kapital 1 Mill Mk.

London. Neue englische Firma: City and Suburban Electric Carriage Co., Ltd. Kapital 500 £.

Verschiedene Mitteilungen.

Berlin. Der Repräsentantenausschuss des Deutschen Automobilklubs hat beschlossen, dass unter dem Titel „Automobil" ein selbständiges, dem Automobilwesen gewidmetes Organ, in dem neben den offiziellen Mitteilungen des Deutschen Automobilklubs auch die des Deutschen Automobil-Verbands veröffentlicht werden sollen, herausgegeben wird. Verlag „Sankt Georg".

Wien. Dr. Auer v. Welsbach arbeitet an einem neuen Accumulator, bei dem andere Materialien wie bisher verwendet werden sollen, und dem erhöhte Kapacität nachgerühmt wird.

Digitized by Google

Seit dem 1. September 1899 in **Deutschland** neu eröffnete oder im Bau begriffene Linien **elektrischer Bahnen** mit Accumulatoren- und gemischtem Betriebe.

Ort, Eigentümer bezw. Name der Bahn	Betriebs-eröffnung	System der Stromzuführung	Streckenlänge km	Gleislänge km	Spurweite mm	Grösste Steigung %	Anzahl der Motorwagen	Anzahl der Anhängewagen	Anzahl und normale Leistung der Wagenmotoren per Wagen	Strombezug aus besonderer Bahncentrale oder aus Lichtcentrale?	Gesamtleistung der elektr. Maschinen incl. Reserve Kw	Kapacitäten der Accumulatoren in den Kraftstationen Kw	Bemerkungen.
					Im Betrieb befindlich.								
Berlin.													
Grosse Berliner Strassenbahn:													
Hermannpl.-Danzigerstr.	15. 3. 00	Gem.	8,70	17,40	1435	—	S. 29 W. 33	—	2 à 20 e	Licht-centrale	—	—	S = Sonntags. W = Wochentags.
Gr.-Görschenstr.-Frankfurter Allee	10. 5. 00	„	10,27	20,54	1435	—	18	5	„	„	—	—	
Wilmersdorf-Küstrinerpl.	14. 8. 00	„	9,30	18,60	1435	—	24	—	„	„	—	—	
Schles. Bahnhof-Amtsger. Charlottenburg	14. 8. 00	„	11,20	22,40	1435	—	S. 18 W. 24	—	„	„	—	—	
Vinetaplatz-Eisenacherstr.	10. 10. 99	„	9,10	18,20	1435	—	S. 15 W. 20	8	„	„	—	—	
Charlottenburg.													
Berlin-Charl. Strassenbahn Akt.-Ges.:													
Strassenbhf. (Charlottenb.)-Lützowplatz	15. 12. 99	Gem.	5,05	10,1	1435	2,5	16	—	2 à 12 e	Bahn-centrale	1420	—	
Stadtbhf. Charl.-Moabit	30. 5. 00	„	6,2	12,4	1435	2,5	12	4	„	„	1420	—	
Wilmersdorferstrasse-Kurfürstendamm	28. 10. 99	„	2,3	5,4	1435	2,5	5	—	„	„	1420	—	
Knie-Amtsgericht	30. 5. 00	„	2,95	4,5	1435	2,5	3	—	„	„	1420	—	
Dresden.													
Deutsche Strassenbahn-Ges.:													
Theaterpl.-Schnorrstrasse-Neumarkt	25. 11. 99	Gem.	5,97	11,80	1450	5	12	—	1 à 20 e	Städt. El.-W.	—	—	2670 mit Acc.-Wagen. 200 Zellen à 25 A.-St.
Neumarkt-Gruna	10. 4. 00	„	4,27	8,29	1450	5	7	—	„		—	—	1300 m. Acc.
Dresdener Strassenb. A.-G.:													
Arsenal-Hauptbahnhof	29. 6. 00	Gem.	5,42	7,9	1450	4	20	10	2 à 16 e	—	—	—	1,65 km Acc.
Georgpl.-Neustädt. Bahnh.	28. 11. 99	„	2,37	1,2 (?)	1450	2	18	—	„	—	—	—	1,6 km Acc.
Karlsruhe (Baden).													
Karlsruher Strassenb. A.-G.:													
Bahnhof-Infanteriekaserne	6. 3. 00	Gem.	3,1	6,2	1435	2	16 Acc.-Wagen	—	2 à 25 e	Bahn-centrale	412,5	99	
Mühlburgerthor-Durlach	27. 3. 00	„	5,78	11,56	1435	2		—	„				
Ludwigshafen a. Rh.													
Kgl. bayer.-pfälz. Eisenbahn.:													
Dürckheim-Neustadt-Landau-Winden u. Landau-Annweiler	1. 5. 00	Acc.	61,24	107,21	1435	1,15	4	—	2 à 40 e	Licht-centrale	—	—	
					Im Bau begriffen oder beschlossen.								
Berlin.													
Gr. Berliner Strassenbahn:													
Kastanienallee-Victoria Luiseplatz	15. 10. 00	Gem.	8,62	17,24	1435	—	—	—	2 à 20 e	Berl. El.-W.	—	—	
Spittelmarkt-Halensee	20. 10. 00	„	10,0	20,0	1435	—	—	—	„	„	—	—	
Charlottenburg.													
Berlin-Charlottenb. Strassenbahn A.-G.:													
Rankestr.-Kupfergraben	—. 10. 00	Gem.	6,2	12,4	1435	—	11	—	2 à 15 e	Bahn-centrale	—	—	
Cleve-Emmerich.													
Kleinbahn	—. —. 01	Acc.	7,25	12,0	1000	2	4 u. 3 el. Lok.	6	2 à 15 e 4 à 25 e	Bahn-centrale	150	—	
Hagen i. W.													
Hagener Strassenbahn A.-G.:													
Bahnhof-Eckesey	—. 10. 00	Gem.	2,75	3,0	1000	4	—	—	—	—	—	—	

(Elektrotechn. Zeitschr. 1901, Bd. 22, S. 119.)

Patent-Listen.

Deutschland.

Anmeldungen.

Kl. 49i. G. 13742. Maschine zum Walzen gerippter Elektrodenplatten. Charles Albert Gould, Portchester, V. St. A.; Vertr.: Hermann Neuendorf, Berlin, Madaistr. 13. — 2. 6. 99.

„ 21b. T. 6587. Sammlerelektrode mit auswechselbarer Bleiplatte; Zus. z. Pat. 117749. Internationales Patent- und Maschinen-Ex- und Importgeschäft Richard Lüders, Civilingenieur, Görlitz. — 26. 9. 99.

„ 21b. A. 7016. Sammlerelement mit regenerierender Bodenplatte. Allgemeine Accumulatorenwerke G. Böhmer & Co., Berlin, Chausseestr. 48. — 22. 3. 00.

Erteilungen.

Kl. 21b. 119215. Sammlerelektrode aus gefaltetem Metallblech. P. Ribbe, Charlottenburg, Grolmanstr. 30. Vom 22. 3. 00 ab.

„ 31c. 119266. Giessform für Accumulatoren; Zus. z. Pat. 95591. Maschinenfabrik E. Franke, Berlin, Schiffbauerdamm 33. — Vom 18. 6. 98 ab.

Gebrauchsmuster-Eintragung.

Kl. 31c. 147467. Giessmaschinenvorrichtung mit durch schräge Flächen bewegbaren Auswerfern. Otto Schober, Berlin, Admiralstr. 18a. 18. 1. 01. — Sch. 12045.

Verlängerung der Schutzfrist.

Kl. 21. 89737. Accumulatorenkasten u. s. w. Ladiges, Greiner & Co., G. m. b. H., Weisswasser, O.-L. 7. 2. 98. — L. 4997.

„ 21. 92867. Zellenkasten u. s. w. Accumulatorenfabrik Aktiengesellschaft, Berlin. 26. 3. 98. — A. 2670.

Dänemark.

Zusammengestellt von Alfred J. Bryn, Ingenieur und Patentanwalt, Christiania.

Anmeldung.

4084. Konstantes elektrisches Element mit grosser Oberfläche der Kohlenelektrode. P. E. Franchen, Brüssel, Belgien. — 23. 7. 00.

Grossbritannien.

Anmeldungen.

2363. Elektrode für galvanische Zellen. Frederick Landolt, London. — 4. 2. 01.

2490. Verbesserungen an Sammlern. Thomas Alva Edison, London. — 5. 2. 01.

2587. Verbesserungen an elektrischen Elementen. George Rosset, London. — 6. 2. 01.

2741. Elektrodenplatte zum Formieren von Planté-Zellen. Rudolf Hager, London. — 8. 2. 01.

2793. Verbesserungen an und in der Verbindung mit der Aufspeicherung von Elektricität. Sherard Cowper-Coles, London. — 9. 2. 01.

2835. Verbesserungen in der Herstellung von Thermoelementen. Eugène Hermite und Charles Friend Cooper, London. — 9. 2. 01. (Priorität der französischen Anmeldung vom 1. 8. 00.)

2836. Verbesserungen in der Herstellung von Thermoelementen. Eugène Hermite und Charles Friend Cooper, London. — 9. 2. 01.

2853. Verbesserungen an elektrischen Elementen. George William Johnson, London. (Erf. Paul Chapuy & Co., Frankreich.) — 9. 2. 01.

2933. Verbesserungen an Elektroden für Sekundärelemente oder Accumulatoren. Carl Adolf Wilde, London. — 11. 2. 01.

2941. Verbesserungen an Thermosäulen. Lucian Gottscho, London. — 11. 2. 01.

3047. Verbesserungen in Apparaten zum Regulieren der Spannung in elektrischen Hauptleitungen, die mit Sammlerbatterien verbunden sind. John Somerville Highfield, London. — 12. 2. 01.

3177. Verbesserungen beim elektrischen Fahren. Egerton Goolden Pulford, Liverpool. — 14. 2. 01.

3370. Verbesserungen an Elementenelektroden. John Liddle, Glasgow. (Erf. The Globe Electric Co., Ver. St. Amer.) — 16. 2. 01.

3391. Verbesserungen an Sekundärelementen. Richard Frederick Yorke, London. — 16. 2. 01.

3411. Verbesserungen an elektrischen Accumulatoren. Michel Pisca, London. — 16. 2. 01.

3416. Verbesserungen in der Herstellung zinkhaltiger Elektroden zum Gebrauche in elektrischen Elementen und Methode zu ihrer Herstellung und Benutzung. Wilhelm Erny, London. — 16. 2. 01.

3417. Verbesserungen an galvanischen Elementen. Wilhelm Erny, London. — 16. 2. 01.

Angenommene vollständige Beschreibungen.

1900:

6615. Endigungen und Klemmschrauben für elektrische Elemente und Verbindungen. Edwards.

19099. Elektroden für Elektricitäts-Accumulatoren. Myers.

23106 und 23107. Galvanische Elemente. Allison. (Erf. Waterbury Battery Co.)

23743. Galvanische Elementenzellen. Tiquet.

1901:

484. Sekundäre elektrische Elemente. Lake. (Erf. Globe Electric Co.)

Norwegen.

Zusammengestellt von Alfred J. Bryn, Ingenieur und Patentanwalt, Christiania.

Erteilung.

9307. Positive Elektrode für Accumulatoren. R. Goldstein, Berlin. — 16. 7. 00.

Österreich.

Zusammengestellt von Ingenieur Victor Monath, Patentanwalt, Wien I, Jasomirgottstr. 4.

Erteilungen.

Kl. 21b. Nr. 3374. Sammlerelektrode. Franz Heimel, Wien, und Leopold Graf Kolowrat, Teinitzl (Böhmen). (Umw. d. Priv. vom 14. 6. 98, Bd. 48, S. 3283.)

„ 21b. Nr. 3388. Elektrode für Stromsammler. Titus von Michalowski, Krakau. — 1. 8. 00.

Schweden.

Zusammengestellt von Alfred J. Bryn, Ingenieur und Patentanwalt, Christiania.

Anmeldung.

2133/99. Accumulator. G. Daseking & A. Brandes, Hannover. — 16. 12. 99.

Erteilungen.

11936. Gallertförmige Accumulatorplatte. J. B. Conrad, Chicago. — 21. 3. 00.

12019. Anordnungen bei Elektroden für Accumulatoren. P. Ribbe, Charlottenburg. — 5. 4. 00.

Verantwortlicher Redakteur: Dr. Franz Peters in Westend-Berlin. — Verlag von Wilhelm Knapp in Halle a. S.
Druck der Buchdruckerei des Waisenhauses in Halle a. S.

Digitized by Google

Centralblatt
für
Accumulatoren- und Elementenkunde.

Organ für Wissenschaft und Technik,
mit besonderer Berücksichtigung des Accumobilismus.

Unter Mitwirkung hervorragender Fachgenossen
herausgegeben von
Dr. Franz Peters, Westend-Berlin.

Verlag von **Wilhelm Knapp** in Halle (Saale).

II. Jahrgang. 15. März 1901. Nr. 6.

Das „Centralblatt für Accumulatoren- und Elementenkunde“ erscheint monatlich zweimal und kostet vierteljährlich Mk. 3,— für Deutschland und Österreich-Ungarn, Mk. 3,50 für das Ausland. Bestellungen nehmen jede Buchhandlung, die Post (Post-Ztgs.-Kat. 1. Nachtrag Nr. [illegible]), sowie die Verlagsbuchhandlung von Wilhelm Knapp in Halle (Saale) entgegen. Inserate werden die dreigespaltene Zeile mit 30 Pfg. berechnet. Bei Wiederholungen tritt Ermässigung ein.

Beiträge werden an Herrn Dr. Franz Peters, Westend-Berlin, Platanen-Allee 7 erbeten und gut honoriert. Von Originalarbeiten werden, wenn andere Wünsche **auf den Manuskripten** oder **Korrekturbogen** nicht geäussert werden, den Herren Autoren 25 Sonderabdrücke zugestellt.

Inhalt des sechsten Heftes.

	Seite
Über den Einfluss des Rad-Durchmessers auf den Kraftbedarf der Automobilen. Von Ingenieur W. A. Th. Müller	89
Die Anlagen der vereinigten Accumulatoren- und Elektricitätswerke Dr. Pflüger & Co. in Oberschöneweide bei Berlin	93
Rundschau über Wissenschaft und Technik der galvanischen Elemente und Accumulatoren	94
Accumobilismus	101
Berichte über Vorträge	103
Verschiedene Mitteilungen	103
Geschäftliche und Handelsnachrichten	103
Patent-Listen	103

Watt, Akkumulatoren-Werke, Aktien-Gesellschaft, Zehdenick a. d. Havel.

400 PS. Wasserkräfte.

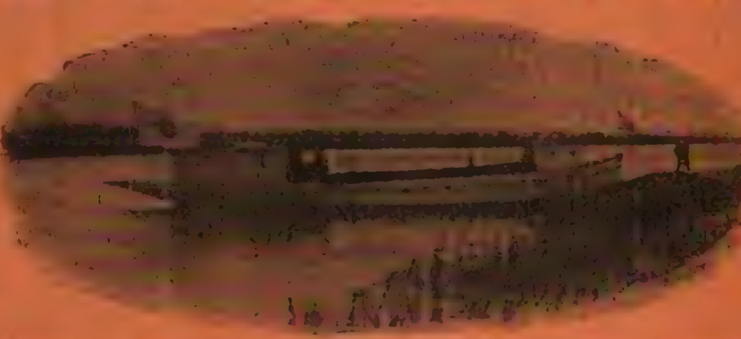
Akkumulatoren nach D. R.-Patenten

250 Arbeiter und Beamte.

stationär für Kraft- u. Beleuchtungs-Anlagen u. Centralen.

Pufferbatterien für elektr. Bahnen.

Weitgehende Garantie. Lange Lebensdauer.



transportable mit Trockenfüllung für alle Zwecke.

Strassenbahnen, Automobilen, Locomotiven, Boote etc.

Gute Referenzen.

Schnellboot Mathilde 11,6 m lang, 1,8 m breit, 0,8 m Tiefgang. 8—9 km 36 Std., 11—12 km 16 Std., 18 km 3 Std.

Einrichtung vollständiger electrischer Beleuchtungs- u. Kraftübertragungsanlagen.

Bewährteste Fabrikate! Mässige Preise! Günstige Zahlungsbedingungen!

Installateuren und Wiederverkäufern werden besondere Erleichterungen gewährt. (20)

W. HOLZAPFEL & HILGERS

Berlin SO. Köpenickerstrasse 33 a.

Maschinenfabrik.

Spezialität:

Giessmaschinen und Formen f. Accumulatoren-Fabriken.

Formen für Isolirmaterial.

(46)

Referenzen von ersten Firmen der Accumulatoren-Branche.

Bleigiesserei.

Spezialität:

Leere Bleigitter.

Rahmen für Masseplatten.

Oberflächenplatten für Planté-Formation.

Alle Bleifournituren für Accumulatoren.

Die neue Preisliste auf Verlangen gratis und franco.

Wasser-Destillir-Apparate

(56)

für Dampf-, Gas- oder Kohlenfeuerung in bewährten Ausführungen bis zu 10000 Liter Tagesleistung.

E. A. Lentz, Berlin,

Gr. Hamburgerstr. 2.

Max Kaehler & Martini

Fabrik chemischer und elektrochemischer Apparate.

BERLIN W.,

Wilhelmstrasse 50.

Neue elektrochemische Preisliste auf Wunsch frei.

Einrichtung elektro- und physikochemischer Laboratorien für Wissenschaft und Industrie.

Sämtliche Materialien zur Herstellung von Probe-Elementen und Accumulatoren.

Normal-Elemente.

Apparate und Instrumente zur Prüfung von Elementen und Accumulatoren. (49)

Alle elektrochemische Bedarfsartikel.

Cupron-Element

f. Betrieb kl. Glühlampen, Elektromotoren u. elektrochem. Arbeiten.

Umbreit & Matthes,

Leipzig-Plagwitz VII.

Centralblatt für Accumulatoren- und Elementenkunde.

Organ für Wissenschaft und Technik,
mit besonderer Berücksichtigung des Accumobilismus.

II. Jahrgang. 15. März 1901. Nr. 6.

ÜBER DEN EINFLUSS DES RAD-DURCHMESSERS AUF DEN KRAFTBEDARF DER AUTOMOBILEN.

Von *W. A. Th. Müller*, Ingenieur für elektrische Automobilen in Nürnberg.

Die bestehenden Meinungsverschiedenheiten über den Einfluss des Raddurchmessers auf den Kraftbedarf von Automobilen rechtfertigen den Versuch, der Lösung dieser Frage auf rein theoretischem Wege nahezutreten, um so mehr als eine Untersuchung an ausgeführten Automobilen wegen der übrigen den Kraftbedarf beeinflussenden, schwer zu eliminierenden Faktoren kein einwandfreies Resultat verspricht, wenn die Versuche nicht an einer sehr grossen Anzahl von Fahrzeugen vorgenommen werden. Mir ist es bisher durch praktische Versuche nur gelungen, die Thatsache festzustellen, dass ein Einfluss des Raddurchmessers auf den Kraftbedarf vorhanden ist, ohne dass ich jedoch eine zahlenmässige Bewertung dieses Einflusses finden konnte, weil die verglichenen Fahrzeuge sowohl in Bauart, als auch in der Lagerkonstruktion etc. verschieden waren. Bei schätzungsweiser Berücksichtigung dieser Unterschiede liessen die Versuche deutlich erkennen, dass der specifische Energiebedarf mit zunehmenden Raddurchmessern geringer wurde. Die umgekehrte Proportionalität, die Dr. Luxenberg seiner Abhandlung im Jahrgang 1900 des C. A. E., Heft 21 und 22 zu Grunde legte, scheint jedoch nicht zu bestehen. Eher liessen die Resultate auf eine umgekehrte Proportionalität mit der Quadratwurzel aus dem Raddurchmesser schliessen. Die nachfolgenden Ausführungen mögen einen Beitrag zur Klärung dieser Frage liefern.

Die in jedem Lehrbuch der elementaren Mechanik zu findende Formel zur Berechnung des Bewegungswiderstandes bei rollender Reibung

$$P = Q \cdot \frac{f}{r}, \quad \ldots \ldots \quad (1)$$

worin P die Grösse einer im Centrum des Rades angreifenden Kraft bezeichnet, die erforderlich ist, um ein Rad vom Radius r, dessen Eigengewicht plus Belastung $= Q$ ist, auf horizontaler Unterlage in gleichförmiger Bewegung zu erhalten, wird nach Fig. 175 hergeleitet aus der Thatsache, dass die auf einander rollenden Körper an der Berührungsstelle eine mehr oder weniger grosse Deformation erfahren, da sie nicht absolut unelastisch sind. Gegen die aus Fig. 175 ohne weiteres zu entnehmende Momenten-Gleichung

$$M_d = Q \cdot f \quad \ldots \ldots \quad (2)$$

ist auch nach Einsetzung des bestimmteren Produktes $P \cdot r$ für das Drehmoment M_d, also in der Form

$$P \cdot r = Q \cdot f \quad \ldots \ldots \quad (2a)$$

nichts einzuwenden. Dagegen ist es als unzulässig zu erachten, die Gleichung (2a) in die Form der Gleichung (1) umzustellen, in der r als Unvariable auftritt, solange nicht der Beweis dafür erbracht ist, dass f, der sogenannte „Hebelsarm der rollenden Reibung“, eine vom Raddurchmesser unabhängige, für gegebenes Material und bei gegebener Felgenbreite konstante Grösse ist.

Untersuchen wir daher die Abhängigkeit des Wertes f vom Raddurchmesser. Denkt man sich ein auf elastischer Unterlage fortrollendes starres Rad einen Moment festgehalten, so kann man annehmen, dass die Unterlage den in Fig. 176 dargestellten Querschnitt zeigen wird, da durch die walzende Wirkung des rollenden Rades das Material nicht nur zusammengedrückt, sondern auch an der ersten Berührungsstelle eines Umfangspunktes des Rades mit der Unterlage ein wenig aus dem Oberflächenniveau der letzteren herausgedrängt werden wird. Durch die in der Unterlage infolge des Zusammendrückens auftretenden Materialspannungen wird erstere nach Aufhören der Belastung mehr oder weniger ihre ursprüngliche Gestalt wieder annehmen. Jedoch ist hierzu eine zwar kurze, doch nicht unendlich kleine Zeit erforderlich, so dass die Berührung des rollenden Rades mit der Unterlage mehr oder weniger bald hinter dem tiefsten Berührungspunkte aufhören wird. Die Berührungsfläche verteilt sich also auf den zum Winkel $(\alpha + \beta)$ gehörigen Bogen (siehe Fig. 176). Innerhalb des Winkels α lässt sich die Grösse des auf ein beliebiges Flächenelement des Radumfanges entfallenden Gegendrucks unter der später zu machenden Annahme bestimmen.

Digitized by Google

Im Winkel β ist dies jedoch nicht mit gleicher Wahrscheinlichkeit bezl. der Übereinstimmung mit den thatsächlichen Vorgängen möglich. Da aber β im Vergleich zu α meist sehr klein und bei Unterlagenmaterialien, die eine lange Zeit benötigen, um nach Aufhören des deformierenden Druckes wieder in ihre ursprüngliche Form zurückzukehren, $= o$ sein wird, so kann man den Einfluss der Vorgänge im Winkel β zunächst vernachlässigen. Die erwähnte Materialanschwellung vor dem Rade betrachten wir als in den Winkel α einbegriffen.

Zu dem innerhalb des Winkels α liegenden beliebigen Winkel φ (siehe Fig. 177) gehört ein Oberflächenelement dF von der Grösse

$$dF = r\,d\varphi \cdot b, \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (3)$$

wenn mit b die Felgenbreite des Rades bezeichnet wird. Von dem an dieser Berührungsstelle herrschenden

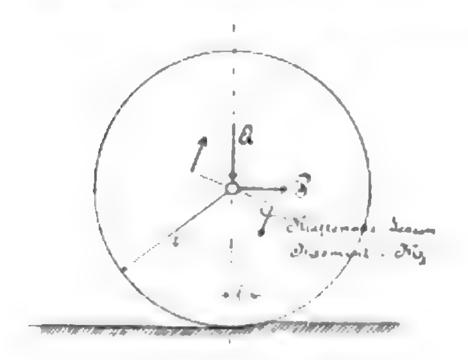


Fig. 175.

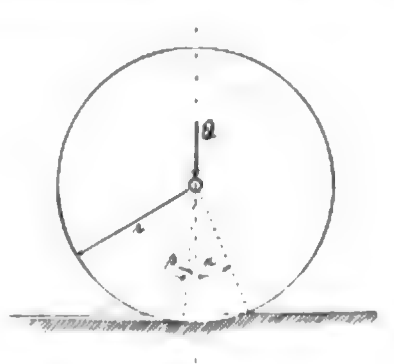


Fig. 176.

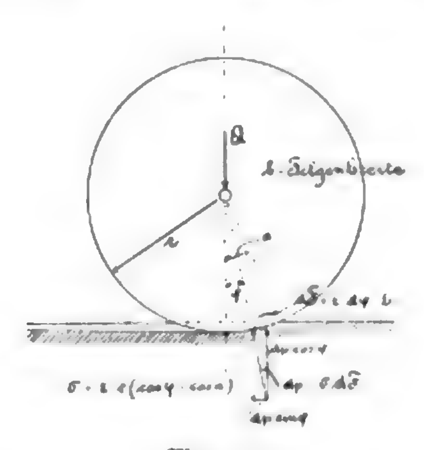


Fig. 177.

spezifische Flächendruck σ nehmen wir an, dass er der Grösse der gerade hier stattgehabten Formänderung der Unterlage proportional sei, so lange die Elasticitätsgrenze nicht überschritten wird. Es ist also

$$\sigma = \varepsilon \cdot r(\cos\varphi - \cos\alpha), \quad . \quad . \quad . \quad (4)$$

worin ε eine Materialkonstante („Elasticitätsmodul") bedeutet. Aus (3) und (4) ergiebt sich der auf ein beliebiges Flächenelement des Radumfanges entfallende Druck zwischen den Berührungsstellen

$$dp = \sigma \cdot dF = \varepsilon b r^2 (\cos\varphi - \cos\alpha)\,d\varphi. \quad (5)$$

Dieser Druck ist senkrecht auf das Flächenelement dF, also radial gerichtet und lässt sich gemäss Fig. 177 in eine horizontale Komponente $dp \cdot \sin\varphi$ und eine vertikale $dp \cdot \cos\varphi$ zerlegen.

Setzen wir in (5) statt des unendlich kleinen Winkels $d\varphi$ den kleinen, aber endlichen Winkel $\Delta\varphi$, so können wir für verschiedene Werte von φ die auf den Oberflächenstreifen $r\,\Delta\varphi \cdot b$ entfallende Vertikalkomponente nach der Formel

$$\Delta p \cos\varphi = \varepsilon b r^2 \Delta\varphi (\cos\varphi - \cos\alpha) \cdot \cos\varphi \quad (6)$$

berechnen. Trägt man dann zusammengehörige Werte von $r \cdot \varphi$ als Abscissen und $\Delta p \cos\varphi$ als Ordinaten in ein rechtwinkeliges Koordinatensystem ein (Fig. 178) und verbindet die Endpunkte der Ordinaten durch eine kontinuierliche Kurve, so ist die Fläche OAB, die von dieser Kurve und dem Achsenkreuz eingeschlossen wird, der Radbelastung Q proportional, weil

$$\Sigma \Delta p \cos\varphi = Q \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (7)$$

sein muss, da bei einem auf horizontaler Bahn rollenden Rade keine Vertikalbewegung stattfindet.

Der „Hebelsarm der rollenden Reibung" f lässt sich definieren als Abstand des Mittelpunktes aller von der Unterlage gegen den Radumfang ausgeübten Vertikaldrücke von der Richtung der Kraft Q, d. h. von der Vertikalen durch das Centrum des Rades. Dieser ist aber mit Hilfe der Fig. 178 leicht zu finden, da man nur durch eine Parallele mn zur Y-Achse die Fläche OAB in zwei gleiche Teile zu zerlegen braucht. Diese Parallele schneidet auf der Abscissenachse das Stück $r \cdot \zeta$ ab, wodurch wir den Winkel ζ erhalten, der für die vorliegenden Verhältnisse die Grösse des gesuchten Hebelsarms der rollenden Reibung bestimmt nach der Formel

$$f = r \cdot \sin\zeta \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (8)$$

Da aber ζ in jedem Falle ein kleiner Winkel sein wird, so ist auch die Einsetzung des Bogens statt des sinus als zulässig zu erachten, so dass wir schreiben können

$$f = r \cdot \zeta, \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (8a)$$

d. h. wir können die Abcisse der Teilungslinie mn unmittelbar als Hebelsarm der rollenden Reibung betrachten.

In Fig. 179 sind nun ausser dem aus Fig. 178 entnommenen Diagramm OAB für den Radradius r noch zwei weitere Diagramme der Vertikaldrücke an der Berührungsfläche für andere Werte des Radradius dargestellt, und zwar ist OCD das Diagramm für $r_1 < r$ und OEF dasjenige für $r_2 > r$.

Da der Vergleich unter denselben Verhältnissen, also auch für unveränderte Werte von Q zu erfolgen hat, so besteht zwischen den drei Diagrammen die Beziehung, dass die Flächeninhalte gleich sein müssen. Bei kleineren Radradien wird infolge der stärkeren Krümmung der Berührungsfläche die Einsenkung am tiefsten Punkte (für $\varphi = 0$) grösser sein, wohingegen die Länge des Berührungsbogens kleiner wird, Andererseits nimmt bei grösseren Radradien die Maximalspannung ab, während die Bogenlänge zunimmt, wie dies in Fig. 179 zum Ausdruck kommt. Man braucht nun nur noch für jede Diagrammfläche die vertikale Halbierungslinie zu ziehen, so erkennt man aus den zugehörigen Abscissen $r_1 \zeta_1$, $r \zeta$, und $r_2 \zeta_2$, dass bei gleichem Material und gleicher Felgenbreite der Hebelsarm der rollenden Reibung nicht konstant ist, sondern mit der Grösse der Raddurchmesser zunimmt.

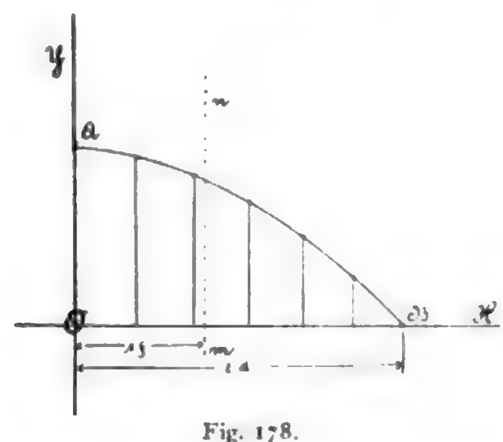


Fig. 178.

Zur Sicherheit wollen wir noch untersuchen, ob dieser Satz etwa durch die vernachlässigten Druckkomponenten im Winkel β (Fig. 176) beeinträchtigt werden kann, und fügen zu dem Zwecke an jedes der drei Diagramme links der Y-Achse eine entsprechende Fläche an, wobei vorläufig mangels anderer Anhaltspunkte für den Kurvenverlauf der Vertikaldrücke im Winkel β eine gerade Linie angenommen werden kann. Im einzelnen wird auch hier bei kleineren Radradien, also stärkerer Krümmung der Berührungsfläche, der Berührungsbogen kürzer und der Maximaldruck ein höherer als bei grösseren Radien, so dass die angefügten Dreiecke inhaltlich gleich sind. Der Gesamtinhalt einer Diagrammfläche ist jetzt um den Betrag des angefügten Dreieckes vermehrt worden, entspricht also nicht mehr dem Werte Q der Radbelastung, sondern einem grösseren Werte Q_1, der aber für alle drei Diagrammflächen gleich ist, so dass hierdurch die Vergleichung nicht gestört wird. Die Halbierungslinien der Diagrammflächen $OD'CD$, $OB'AB$ und $OF'EF$ haben die Abscissen $r_1 \zeta_1'$, $r \zeta'$ und $r_2 \zeta_2'$. Diese sind zwar kleiner als die zuvor erhaltenen, zeigen aber ebenfalls eine Zunahme bei grösser werdendem Raddurchmesser. Hierin wird erst dann eine Änderung eintreten, wenn die Fläche links der Y-Achse gleich der rechten Fläche ist. Dann fällt die Halbierungslinie in jedem Falle in die Y-Achse, d. h. der Hebelsarm der rollenden Reibung ist $= 0$. Dieser Fall entspricht jedoch nicht der Wirklichkeit, so dass wir hiermit den Beweis in Händen haben, dass der eingangs vernachlässigte Winkel β stets beträchtlich kleiner sein muss, als α, so dass die im vorigen Absatz gesperrt gedruckte Erkenntnis unter allen Umständen richtig ist.

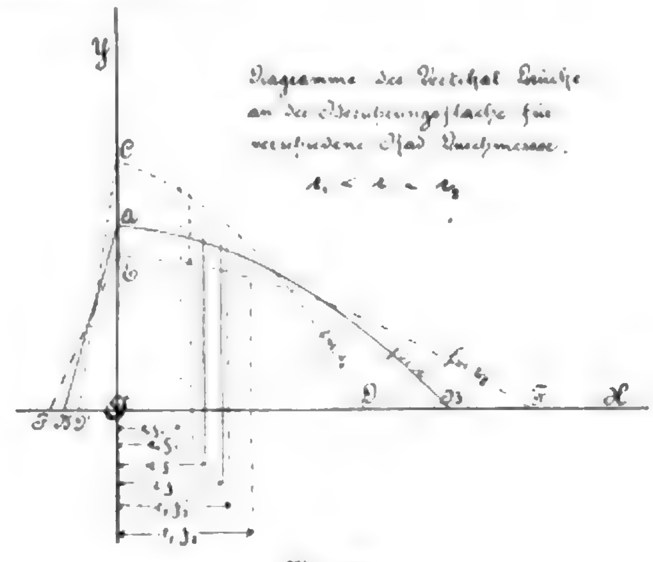


Fig. 179.

Die bisher gewonnenen Unterlagen liessen sich nun zur Feststellung der numerischen Abhängigkeit des Wertes f vom Raddurchmesser verwenden. Jedoch erscheint dies entbehrlich, da sie unmittelbar geeignet sind, für die Herleitung einer Formel des Widerstandes der rollenden Reibung zu dienen.

Die zu einer gleichförmigen, rollenden Bewegung des Rades erforderliche, horizontal gerichtete Kraft P (Fig. 175) bildet zusammen mit der Summe der an der Berührungsfläche mit der Unterlage auftretenden horizontalen Stützkräfte ein Kräftepaar[1]). Diese Stützkräfte bilden den Widerstand der rollenden Reibung W_r, der gleich der Horizontalkraft P ist. Nach Fig. 177

[1]) Die Resultate der nachfolgenden Entwicklungen bis zur Gleichung (13) wurden vom Verfasser bereits in seinem Vortrage „Automobilkonstruktionen in Theorie und Praxis" in der 151. Sitzung des Fränk.-Oberpfälz. Bezirksvereins Deutscher Ingenieure in Nürnberg am 14. Februar 1901 bekannt gegeben.

Digitized by Google

beträgt die auf das zum Winkel φ gehörige Flächenelement entfallende horizontale Stützkraft $dp \sin \varphi$. Die Summe ist

$$W_r = \int_0^\alpha dp \sin \varphi \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (9)$$

Hierin setzen wir dp nach Gleichung (5) ein:

$$W_r = \varepsilon b r^2 \int_0^\alpha (\cos \varphi - \cos \alpha) \sin \varphi \, d\varphi \quad . \quad (9a)$$

und lösen das Integral auf:

$$\int_0^\alpha (\cos \varphi - \cos \alpha) \sin \varphi \, d\varphi$$
$$= \int_0^\alpha \cos \varphi \sin \varphi \, d\varphi - \cos \alpha \int_0^\alpha \sin \varphi \, d\varphi$$

$$\int_0^\alpha \cos \varphi \sin \varphi \, d\varphi$$
$$= \left[\tfrac{1}{2} \sin^2 \varphi\right]_0^\alpha + C_1$$
$$= \tfrac{1}{2} \sin^2 \alpha - \tfrac{1}{2} \sin^2 + C_1$$
$$= \tfrac{1}{2} \sin^2 \alpha + C_1$$

$$\cos \alpha \int_0^\alpha \sin \varphi \, d\varphi$$
$$= \cos \alpha \left[- \cos \varphi\right]_0^\alpha + C_2$$
$$= \cos \alpha \left(- \cos \alpha - (- \cos 0)\right) + C_2$$
$$= \cos \alpha \, (- \cos \alpha + 1) + C_2$$
$$= - \cos^2 \alpha + \cos \alpha + C_2$$

$$\int_0^\alpha (\cos \varphi - \cos \alpha) \sin \varphi \, d\varphi$$
$$= \tfrac{1}{2} \sin^2 \alpha + C_1 - (- \cos^2 \alpha + \cos \alpha + C_2)$$
$$= \tfrac{1}{2} \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha - \cos \alpha + C_1 - C_2.$$

Zur Bestimmung der Integrationskonstante $(C_1 - C_2)$ berücksichtigen wir, dass bei einem unbelasteten, gewichtslosen Rade die Einsenkung und damit der Winkel $\alpha = 0$ sein wird, dann muss auch die Stützkraft $W_r = 0$ sein. Diese letztere Bedingung wird erfüllt, wenn in Gleichung (9a) das Integral $= 0$ wird, folglich muss

$$\tfrac{1}{2} \sin^2 0 + \cos^2 0 - \cos 0 + C_1 - C_2 = 0$$

sein, oder

$$C_2 - C_1 = 0 + 1 - 1 = 0,$$

folglich ist

$$\int_0^\alpha (\cos \varphi - \cos \alpha) \sin \varphi \, d\varphi = \tfrac{1}{2} \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha - \cos \alpha.$$

Dies in Gleichung 9a eingesetzt, ergiebt nun

$$W_r = \varepsilon b r^2 \left(\tfrac{1}{2} \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha - \cos \alpha\right).$$

Die Klammergrösse lässt sich noch durch Einsetzen von

$$\sin^2 \alpha = 1 - \cos^2 \alpha$$

vereinfachen in

$$\left(\tfrac{1}{2} \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha - \cos \alpha\right)$$
$$= \tfrac{1}{2} (1 - \cos^2 \alpha) + \cos^2 \alpha - \cos \alpha$$
$$= \tfrac{1}{2} - \tfrac{1}{2} \cos^2 \alpha + \cos^2 \alpha - \cos \alpha$$
$$= \tfrac{1}{2} (1 + \cos^2 \alpha - 2 \cos \alpha)$$
$$= \tfrac{1}{2} (\cos \alpha - 1)^2,$$

so dass

$$W_r = \varepsilon b r^2 \cdot \tfrac{1}{2} (\cos \alpha - 1)^2$$

wird, was sich auch schreiben lässt

$$W_r = - \tfrac{1}{2} \varepsilon b \left[r (1 - \cos \alpha)\right]^2 \quad . \quad . \quad (10)$$

Hierin deutet das Minuszeichen auf die Richtung der Stützkraft an der Berührungsstelle zwischen Rad und Unterlage. Die Grösse $r \, (1 - \cos \alpha)$ ist aber nichts anderes wie die Tiefe der Einsenkung, so dass wir aus Gleichung (10) den Satz erhalten:

Der Widerstand der rollenden Reibung nimmt zu mit dem Quadrat der Einsenkungstiefe des Rades in die Unterlage.

Die Gleichung (10) kann noch nicht zur unmittelbaren Berechnung von W_r dienen, da der Winkel α noch unbekannt ist. An Fig. 179 haben wir gesehen, dass α eine Funktion von r ist und auch durch die Radbelastung Q beeinflusst wird. Die betreffenden Beziehungen sind uns auch schon durch die Gleichung (7) bekannt geworden, die in der Schreibweise der Integralrechnung lautet:

$$Q = \int_0^\alpha dp \cos \varphi, \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (11)$$

oder mit Benutzung der Gleichung (5)

$$Q = \varepsilon b r^2 \int_0^\alpha (\cos \varphi - \cos \alpha) \cos \varphi \, d\varphi. \quad (11a)$$

Hierin ergiebt:

$$\int_0^\alpha (\cos \varphi - \cos \alpha) \cos \varphi \, d\varphi$$
$$= \int_0^\alpha \cos^2 \varphi \, d\varphi - \cos \alpha \int_0^\alpha \cos \varphi \, d\varphi$$

$$\int_0^\alpha \cos^2 \varphi \, d\varphi$$
$$= \left[\tfrac{1}{4} \sin 2\varphi + \tfrac{1}{2} \varphi\right]_0^\alpha + C_3$$
$$= \tfrac{1}{4} \sin 2\alpha + \tfrac{1}{2} \alpha - (\tfrac{1}{4} \sin 0 + 0) + C_3$$
$$= \tfrac{1}{4} \sin 2\alpha + \tfrac{1}{2} \alpha + C_3$$

$$\cos \alpha \int_0^\alpha \cos \varphi \, d\varphi$$
$$= \cos \alpha \left[\sin \varphi\right]_0^\alpha + C_4$$
$$= \cos \alpha (\sin \alpha - \sin 0) + C_4$$
$$= \cos \alpha \cdot \sin \alpha + C_4$$

$$\int_0^\alpha (\cos \varphi - \cos \alpha) \cos \varphi \, d\varphi$$
$$= \tfrac{1}{4} \sin 2\alpha + \tfrac{1}{2} \alpha - \cos \alpha \sin \alpha + C_3 - C_4.$$

Die Integrationskonstante $(C_3 - C_4)$ erhalten wir auch hier aus der Bedingung, dass das Integral $= 0$ sein muss, wenn $\alpha = 0$ eingesetzt wird; folglich

$$\tfrac{1}{4} \sin 2\alpha + \tfrac{1}{2} \alpha - \cos \alpha \sin \alpha + C_3 - C_4 = 0$$

oder $C_4 - C_3 = \tfrac{1}{4} \sin 0 + 0 - \cos 0 \sin 0 = 0,$

Digitized by Google

folglich ist

$$\int_0^\alpha (\cos\varphi - \cos\alpha)\cos\varphi\, d\varphi = \tfrac{1}{4}\sin 2\alpha + \tfrac{1}{2}\alpha - \cos\alpha\sin\alpha.$$

Dies setzen wir in Gleichung (11a) ein:

$$Q = \varepsilon b r^2 \left(\tfrac{1}{4}\sin 2\alpha + \tfrac{1}{2}\alpha - \cos\alpha\sin\alpha\right)$$

und können auch hier die Klammergrösse durch Einsetzen von

$$\cos\alpha \cdot \sin\alpha = \tfrac{1}{2}\sin 2\alpha$$

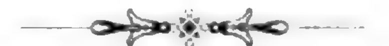
vereinfachen in:

$$\tfrac{1}{4}\sin 2\alpha + \tfrac{1}{2}\alpha - \cos\alpha\sin\alpha$$
$$= \tfrac{1}{4}\sin 2\alpha + \tfrac{1}{2}\alpha - \tfrac{1}{2}\sin 2\alpha$$
$$= \tfrac{1}{2}\alpha - \tfrac{1}{4}\sin 2\alpha$$
$$= \tfrac{1}{4}(2\alpha - \sin 2\alpha),$$

so dass wir nun erhalten

$$Q = \tfrac{1}{4}\varepsilon b r^2 (2\alpha - \sin 2\alpha)\,. \quad . \quad . \quad (12)$$

(Schluss folgt.)



DIE ANLAGEN DER VEREINIGTEN ACCUMULATOREN- UND ELEKTRICITÄTSWERKE DR. PFLÜGER & CO. IN OBERSCHÖNEWEIDE BEI BERLIN.

Die Herstellung der Pflügeraccumulatoren erfolgt in der im April 1900 neu erbauten Fabrik, welche in Oberschöneweide bei Berlin zwischen Wasser und Chaussee gelegen ist. Der Flächenraum des Etablissements beträgt 1800 Quadratruten.

Die Giesserei, in der das in Blöcken ankommende Blei geschmolzen und zu Gitter- und Plantéplatten gegossen wird, hat drei mit Koksfeuer zu heizende Giessöfen, die eine Verarbeitung von 2 t Blei pro Arbeitstag gestatten.

Die Gitter werden durchwegs in Giessmaschinen gegossen. Zur Herstellung wird nur chemisch reines Blei verwendet. Die schwierige Manipulation des Giessens, zu der besonders bei Plantéplatten viel Übung erforderlich ist, wird von langjährig erfahrenen Arbeitern unter sorgfältiger Kontrolle ausgeführt.

Die gegossenen Platten werden darauf gesäubert und geputzt, der Giesskopf entfernt, Unebenheiten ausgeglichen etc., bis eine allen Ansprüchen sorgfältigster Fabrikation genügende Platte erzielt ist. Die gröberen Arbeiten werden mit Maschinen (Kreissäge, Stanzen etc.) vorgenommen, während die feinere Ausarbeitung der Platten durch die Hand des Arbeiters geschieht.

Die aus der Giesserei kommenden Platten wandern in den Schmierraum, in welchem die aktive Masse in die Platten eingestrichen wird. Besonderen Wert legen wir auf ein sorgfältiges Mischen der Rohmaterialien, das durch eine eigens konstruierte Mischmaschine mit elektromotorischem Antriebe erfolgt. Da die Thätigkeit in diesem Raume infolge der Giftigkeit der verarbeiteten Materialien sehr gesundheitschädlich ist, wurden umfassende Vorkehrungsmaassregeln getroffen, um die Gesundheit der Arbeiter zu wahren. Der Cementfussboden des ganzen Saales ist mit einer Vertiefung versehen, in welcher während der Arbeitszeit Wasser steht, dessen Verdunstung die Luft feucht erhält und das Verstauben von Bleiteilchen verhindert. Nach Beendigung der Arbeitszeit kann die rückständige Wassermenge durch einen Abzugskanal am Boden abgelassen werden. Die Wände des Raumes sind bis zu einer Höhe von 4 m mit wasserfestem, abwaschbarem Lack gestrichen und können durch die im Raume mehrfach angebrachten Hydranten abgespült werden.

Die geschmierten Platten wandern in das Trockengestell, in welchem die Paste erhärtet. Auf diesen Vorgang des Trockenprozesses wird deshalb grosser Wert von uns gelegt, weil wir zu der Erkenntnis gekommen sind, dass für die Güte von pastierten Elektroden die Schnelligkeit oder Vergrösserung des Trockenprozesses von nicht zu unterschätzender Wichtigkeit ist. Es wird deshalb der Feuchtigkeitsgehalt der Luft an den zum Trocknen aufgehängten Elektroden, sowie die Temperatur einer fortwährenden Kontrolle unterzogen.

Nachdem die Platten getrocknet und die Masse genügend erhärtet ist, gelangen die Platten in den Formierraum, in welchem auf den Plantéplatten die Bleisuperoxydschicht erzeugt wird, während die gepasteten Platten einer mehrmaligen Ladung und Entladung unterworfen werden. Dies letztere geschieht unter beständiger Aufsicht von geschultem Personal, weil keine Platte die Fabrik verlässt, ohne dass man vorher Gewissheit über ihr gutes Funktionieren hätte. Besonderes Augenmerk wurde darauf gelegt, dem Formierraume eine ausreichende Ventilation zu geben. Derselbe ist mit hölzerner Dachkonstruktion versehen, um den Angriff der Säure auf Metallteile zu vermeiden. Das Holzgebälk wurde mit einem mehrmaligen Anstrich von Carbolineum und Teer vor Zerstörung geschützt. Für die Luftzuführung ist in der ganzen Länge der Dachkonstruktion eine Laterne vorgesehen, deren einzelne Klappen bei strenger Kälte zu schliessen sind. Ausserdem befindet sich eine Luftabsaugevorrichtung unter dem Boden: durch acht Thonrohrstutzen wird die schwere mit Schwefelsäure gesättigte Luft durch die unter dem Boden befindlichen Kanäle abgesogen und nach der Flussseite ausgestossen. Zur Verstärkung dient ein ausserhalb des Schuppens befindlicher Ventilator, der durch einen Elektromotor von 2 PS. angetrieben wird.

Das ganze Gelände ist von einem vielfach verzweigten Schienenstrang durchzogen, der bis in die einzelnen Gebäude hineinführt und sich z. B. im Formierraum so verteilt, dass neben jeder zu formierenden Batterie sogleich ein Geleise liegt, um Materialienumladungen möglichst zu vermeiden.

In separatem Gebäude ist die Transformatorenstation für Drehstrommotoren, die den mit 3 × 6000

Digitized by Google

Volt Spannung empfangenen Drehstrom in Gleichstrom verwandelt, der allein zum Laden von Accumulatoren geeignet ist.

Entsprechend der Wichtigkeit einer fortlaufenden Kontrolle der verwendeten Rohmaterialien und des fertiggestellten Fabrikates wurde auf das Laboratorium und dessen Einrichtung besondere Sorgfalt verwendet. Hier werden die Untersuchungen uns zur Prüfung eingesandter Schwefelsäure und destillierten Wassers angestellt. Hier wird auch das Blei auf seinen Gehalt hin geprüft und werden fortlaufend neue Versuche gemacht, die zur Vereinfachung der Fabrikation und zur Herstellung Spezialzwecken dienender eigener Typen führen sollen.

Der ganze Komplex besitzt selbstverständlich eine Beleuchtungsanlage, Dampfheizung, eigene Kanalisation und eigene Wasserleitung. Erwähnenswert ist auch die an der Chaussee belegene Ladestelle für Automobilen sowie an der Wasserseite die für elektrische Boote.

Rundschau über Wissenschaft und Technik der galvanischen Elemente und Accumulatoren.

Verbesserungen an Primärelementen; von Stanley Robert Valentine Robinson. Ein äusseres Gefäss *A* (Fig. 180) aus Holz, Vulkanit, Papiermaché oder Oxydit (?) wird innen mit Gummi oder anderem säurebeständigen Stoff ausgekleidet. Der Boden hat Löcher, damit die Zinke und die Kohlen miteinander verbunden werden können. Die Seitenwände sind nach unten (bei *K*) verlängert, so dass ein falscher Boden eingesetzt werden kann. Das Gefäss wird durch nichtleitende Wände in zwei oder mehrere Kammern von ungefähr gleichem Fassungsraum geteilt. Jede nimmt einen porösen Cylinder *B* auf, dessen Inhalt etwa $^1/_8$ von dem der Abteilung beträgt, und der so hoch wie die Zelle ist, so dass er gleichzeitig mit ihr durch den

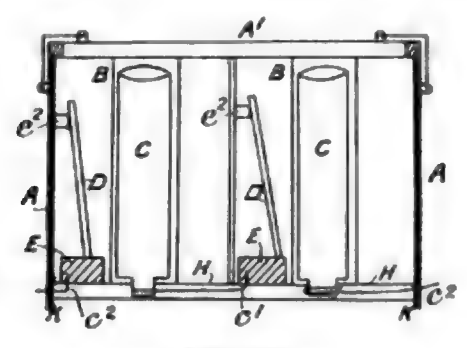


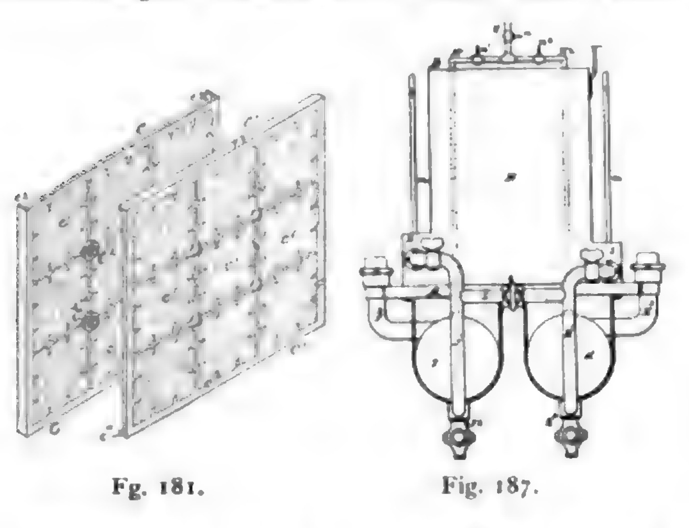
Fig. 180.

Gummideckel *A'* geschlossen werden kann. In den porösen Cylindern stehen Kohlen *C*, die unten durch Drähte *C'* aus Kupfer, Platin oder einem andern metallischen Leiter entweder mit dem Zink oder der Kohle der nächsten Abteilung verbunden, und von einem Erreger, besonders gesättigter Natriumnitratlösung, die mit demselben Teil Schwefelsäure versetzt ist, umgeben sind. Aussen sind in verdünnter Schwefelsäure Zinke *D* angebracht, deren untere Enden nicht weniger als $^1/_{12}$ der Zellenhöhe vom Boden entfernt sind, und die unten sich auf die mit den Verbindungsdrähten versehenen Träger *E* oder Kupferhaken, und oben oder in der Mitte sich gegen nichtleitende Zapfen C^2 an den Seitenwandungen stützen. Kohle, Zinke und Diaphragmen werden mit säurebeständigem Kitt befestigt. Der falsche Boden wird durch Aufguss eben dieses Kitts erhalten, so dass er die Verbindungen zwischen den Zellen isoliert. Der oben erwähnte Deckel, der bei Dämpfe abgebenden Elektrolyten gebraucht wird, enthält diese absorbierendes Material (Soda, Zinnfeile, Natriumbichromat u. a.) in einem mit feinen Löchern versehenen Troge aus reinem Gummi mit etwa 12 mm hohen Rändern. Der Trog wird mit einer Schieferplatte oder anderem Isolationsstoff bedeckt und gas- und wasserdicht oben auf der Zelle festgeklammert. Dadurch, dass das Zink so weit über dem Boden der Zelle steht, dass die sich unten absetzende Säure es nicht erreicht, wird Ortswirkung (Lokalaktion) vermieden, so dass Konstanz und Wirksamkeit des Elements erhöht wird. (Engl. P. 22830 vom 15. November 1899; Patentschrift mit 3 Figuren.)

Die **Primärbatterie** des Amer. P. 615172 wird von Henry K. Hess folgendermaassen verbessert. Jede Zelle besteht aus einer Anzahl von Scheideplatten *C C'* (Fig. 181). Diese werden so hergestellt, dass um Kohlenstücke c^1 ein Rahmen *c* gegossen wird, wobei das geschmolzene Metall in die Einschnitte, die die Kohlen an den Rändern haben, einläuft. Für kleine Elemente kann **eine** Kohlenplatte gebraucht werden, die entsprechend umgossen wird. Vorzugsweise werden Plattenpaare *C C'* benutzt. Die eine Platte *C* hat rechtwinklig umgebogene angegossene Seitenflanschen c^2 c^2, die zugleich Endwände der Kammer für die Zinkplatte sind. Die andere Platte *C'* besitzt obere Flanschen c^3, untere c^4 und seitliche, die den Behälter für die Chromsäure oder den sonstigen Depolarisator bilden helfen. Um die Platten in der Mitte zu verbinden, und um Berührung der Zink- mit den Scheideplatten zu verhüten, werden Stutzen C^2 angewendet. Ein solcher Stutzen (Fig. 182) besteht aus einem mittleren Flantsch c^6, unterschnittenen Vorsprüngen c^7 an jeder Seite, die durch Öffnungen in den Platten *C C'* gehen, und Köpfen c^8, die über die Platten herausragen und Berührung mit dem Zink vermeiden. Unter die unterschnittenen Vorsprünge c^7 wird das Blei gedrückt, so dass, unter Umständen unter Zuhilfenahme der Schmelzung des Bleies, die Platten flüssig-

Digitized by Google

keitsdicht verbunden werden. Jedes Element (Fig. 183 Querschnitt, Fig. 184 senkrechter Schnitt, Fig. 185 Grundriss) hat an einer Seite einen Kanal *D*, durch dessen untere Düse d' Flüssigkeit von einem Vorratsgefäss läuft, und der mit dem Raum *d* für den Depolarisator in Verbindung steht. Der Kanal wird teilweise von den Endflanschen c^2 der Platten *C* und von einem Bleibleche d^2 gebildet, das an die Endplatten der Zelle angelötet ist. Durch den oberen röhrenförmigen Kanalansatz d^3 kann beim Füllen



Fg. 181. Fig. 187.

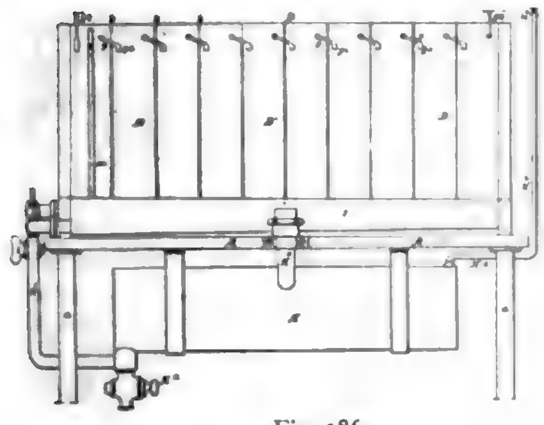


Fig. 186.

der Kammern die Luft entweichen. Auf dem Boden der Zelle steht ein nichtleitender (porzellanener oder gläserner) Napf *E* mit Düse *e* für den Einlauf von Flüssigkeit (z. B. verdünnter Schwefelsäure) in die Zinkabteilungen *f*. In dem Napf liegt eine leitende Platte *G* mit Ansatz *g*, der durch eine Abteilung *f* nach oben geht und durch eine nichtleitende Muffe g' aus dem Behälter austritt. *G* und *g* bestehen vorteilhaft aus Kupfer, sind aber gegen den Angriff durch die Chromsäure mit einem Bleimantel g^2 bedeckt. Die Kanten der Zinkplatten *F*, die zwischen den Scheidewänden durch die Köpfe der Stutzen C^2 zentriert werden, liegen in Rinnen nichtleitender (z. B. porzellanener oder gläserner) Streifen f', die von oben nach unten reichen, so dass sie das Zink von den Kohlenplatten und dem Behälter, die elektrischen Kontakt miteinander haben, isolieren. Sind die Bestandteile des Elements beisammen, so wird (Fig. 185) ein Bleiblech an jeder Seite der Zelle befestigt und an deren Körper der Bleibehälter b^2 (Fig. 184), der den Napf *E* einschliesst, angeschmolzen. Vorzugsweise wird der Behälter über die Platten hinaus durch Aufsetzen eines nichtleitenden Rahmens B^2 (Fig. 183 u. 184) verlängert, über den die seitlichen Bleibleche greifen. Beim Zusammensetzen der Elemente zu einer Batterie (Fig. 186 Seitenansicht, Fig. 187 Endansicht) wird eine Plattenendigung *g* übergebogen und bei g^2 an den Behälter der benachbarten Zelle angelötet. An den Seiten der Batterie führt der Kanal *H* den Depolarisator nach den Kammern *D* und Abteilungen *d*, der Kanal *I* die Schwefelsäure nach den Abteilungen *f*. Der Kanal *H* hat (Fig. 188) einen Bleibehälter *h* mit nichtleitender Bekleidung h', vorteilhaft aus Glimmer. Diese ist wichtig, damit nicht der Strom auf geradem Wege durch den Bleibehälter gehen kann, statt den ganzen Elektrolyten zu durchfliessen. Der Kanal *H* ist an den mit Schraubengewinde versehenen Nippeln d' der Zellen B' durch Muttern h^2 befestigt. Zwischen dem Behälter des Kanals und dem jeder Zelle liegt eine nichtleitende Scheibe h^3 mit Flansch h^4, der den Behälter

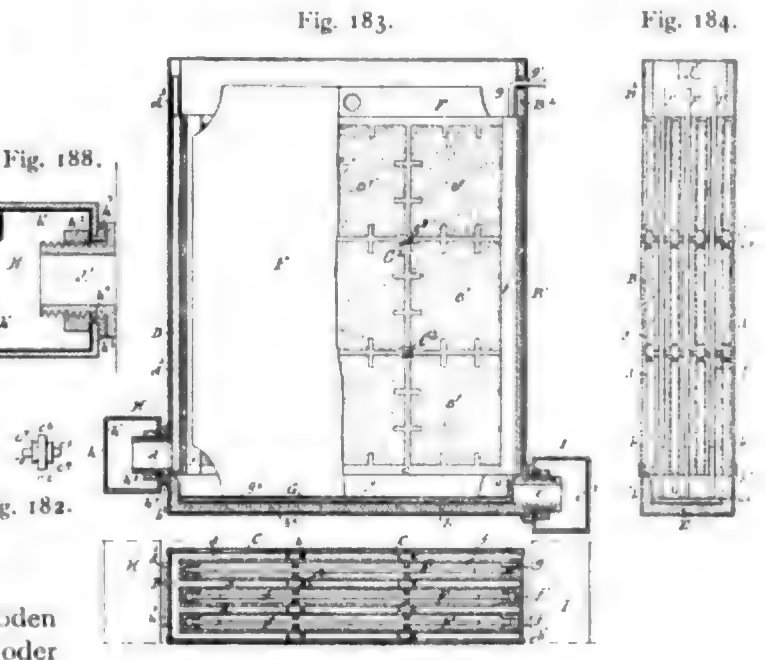


Fig. 188. Fig. 182. Fig. 183. Fig. 184. Fig. 185.

vom Nippel isoliert. Der untere Flansch jedes Nippels ist mit dem Bleibehälter verschmolzen oder verlötet. Die innere Fläche des Bleibehälters wird mit Asphalt oder einem anderen nichtleitenden Anstrich überzogen. Ähnlich dem Kanal *H* wird *I* an der anderen Seite hergestellt und angebracht. Er hat den mit Glimmer i' innen überzogenen Behälter *i*, der an den Nippeln *E* befestigt ist. An jedem Kanal kann ein Wasserstandsglas *m* (Fig. 187) angebracht werden. Vom Kanal *H* geht eine Röhre $7'$ nach dem unteren Teil eines Vorratsbehälters 7 für Chromsäure etc. Er hat unten einen Auslasshahn 7^2, während oben durch Rohr J^3 frische Flüssigkeit zugeführt werden kann. Ebenso hat der mit dem Kanal *I* verbundene Behälter für die Schwefelsäure Röhren K' und K^3 und Hahn K^2. Die Rohre J' und K' sind durch Röhre *L*

mit Glashahn *l* verbunden, damit wenn wegen eines Lecks die Zellen geleert werden müssen und ein Behälter die ganze Flüssigkeit nicht aufzunehmen vermag, der Überfluss nach dem anderen geleitet werden kann. Die Röhre *N* mit Ventil *n* führt nach einem Luftkompressor oder einem Behälter mit Druckluft. Von ihr geht der Zweig N^1 nach dem Gefäss *J* und der Zweig N^2 nach dem Gefäss *K*. Die Hähne n^1 und n^2 dienen zur Regulierung des Zulaufs der Flüssigkeiten zur Batterie. g^3 und g^4 sind die Polendigungen. (Amer. P. 665782 vom 11. Januar 1899; übertragen auf Hermann J. Dercum; Patentschrift mit 13 Figuren.)

Über die Behandlung von Cupronelementen. Nach Dr. Eduard Jordis hat eine Batterie von zehn Cupronelementen Type III der Firma Umbreit & Matthes bei unterbrochener Benutzung praktisch mindestens 2000 A.-St. Kapacität, bei dauernder noch etwas mehr. Ausser diesem Vorteil hat man den ausserordentlichen Konstanz. Die Nachteile liegen in einer mässigen Ortswirkung am Zink und in der geringen E. M. K. von 0,8—0,82 V. Dadurch wird die Anlage teurer als bei anderen Elementen, während der Betrieb nicht wesentlich teurer ist. Für die Lösungen nimmt man vorteilhaft nur 80 % der von der Firma vorgeschriebenen Ätzalkalimenge, damit nicht schwer vom Glase und den Platten zu entfernendes Zinkat auskrystallisiert. Allerdings muss man die Elemente dann etwas früher regenerieren. Bei der bisher gebrauchten Montage der Elemente findet leicht Oxydation oder durch Hinaufziehen von Steinöl Verschlechterung der Kontakte statt. Verf. bohrt deshalb in ⊐-Messingstangen von etwa 6 qmm Querschnitt zwei oder drei Löcher, in die Schrauben gehen. Je vier solcher Schienen, zwei mit zwei, zwei mit drei Bohrungen und je eine mit Klemmschraube für die Poldrähte bilden eine Garnitur für Type III. Die Plattendrähte werden durch die Bohrungen gesteckt und nach Blankschaben durch die Schrauben festgezogen. Man kann so beim Demontieren die Drähte nicht mehr abdrehen oder die Cupronplatten durch die Torsion der Drähte seitlich zersprengen. Ausserdem wurden zum Neuherrichten der Batterie früher zwei Tage, später nur ein halber Tag gebraucht. Zur Regulierung laugt man die Zink- und Cupronplatten zunächst gesondert in fliessendem Wasser aus, bürstet den leicht entfernbaren Schlamm ab und erhitzt sie noch nass auf etwa 150°. Hierbei zerfallen die Zinkatkrystalle zu einem leichten Pulver von Zinkoxyd und Natriumkarbonat, das sich mit einer weichen Bürste und etwas Wasser sehr leicht entfernen lässt. Da sich in der Ruhe allmählich eine Kupferschicht auf dem Zink ausscheidet, so nimmt man bei längerem Nichtgebrauche die Platten besser heraus und schliesst die Gefässe durch aufgelegte gefettete Glasplatten gegen die Luftkohlensäure ab. In den an der Luft stehenden ausgelaugten Platten bildet sich das Cupron von selbst wieder. Bei der bisherigen Konstruktion sind die Zinkplatten an Kupferdrähte genietet und gelötet, die senkrecht zur schmalen Kante etwa 5 cm in die Plattenfläche hineinreichen. Dabei findet aber so lebhafte Ortswirkung statt, dass manchmal das Zink rings um die Drähte herausgefressen wird. Die Drähte müssen durch die Platte nahe der Kante durchgeschoben und parallel zu dieser verlötet werden. Die Lötstellen senkt man nicht in die Lauge. Der von der Firma empfohlene Zusatz von Natriumsulfid oder -thiosulfat zur Lauge, der das gelöste Kupfer fällen soll, giebt keinen dauernden Erfolg, wenn auch anfangs die Platten reiner bleiben. Bei 4 jährigem dauernden Betriebe der Batterie zeigte sich nur eine geringe Abnahme der Cupronplatten, aber sonst kein Schaden. (Zeitschr. f. Elektrochem. 1901, Bd. 7, S. 469.)

Vorrichtung zur Überwachung der Entladung von Sammlerbatterien. Spannungsmesser, die zur Kontrolle der Entladung einer Sammlerbatterie dienen, sind bereits mit einer von der Entladestromstärke abhängigen Differentialwicklung versehen worden, um den Einfluss einer etwaigen abnormen Erhöhung der Stromstärke auf die Klemmenspannung zu kompensieren. Auch die Kontrollvorrichtung der Pope Manufacturing Company kann mit differential wirkenden Spulen versehen sein. Ausserdem ist aber in jedem Falle eine von der Stromstärke abhängige Vorrichtung angebracht, die, so lange die erhöhte Stromstärke besteht, das Instrument gänzlich unwirksam macht. Fig. 189 zeigt eine schematische, teilweise als Schnitt gezeichnete Darstellung einer selbstthätigen Ausschaltereinrichtung, Fig. 190 und 191 in anderen Ausführungen. Fig. 192 ist eine Oberansicht einer Vereinigung eines Strom- und Spannungsmessers als einer Sicherheitsvorkehrung, Fig. 193 ein Querschnitt dieser Konstruktion, Fig. 194 der einer etwas abgeänderte Anordnung der Vereinigung des Strom- und Spannungsmessers. Fig. 195 ist die Oberansicht einer anderen Form eines Messgeräths für optische Warnungsanzeige, an dem ein Stück des Deckels und verschiedene innere Bestandteile fortgelassen sind. Fig. 196 ist eine schematische Darstellung für eine die Erfindung verwirklichende Einrichtung, bei der ein hörbares Warnsignal zur Anzeige der Gefahrgrenze der Batterieausnutzung abgegeben wird. In Fig. 189 bis 191 sind selbstthätige Ausschalter als Hilfsmittel zur Ausführung des Erfindungsgedankens dargestellt. Die Einrichtung nach Fig. 189, in der als Elektricitätsquelle eine aus mehreren schematisch dargestellten Zellenkästen bestehende Sammlerbatterie dient, kennzeichnet sich durch die besondere Anordnung eines Ausschalters *b* im Arbeitsstromkreise des durch genannte Batterie zu betreibenden Elektromotors. Der Ausschalter besteht gemäss der Zeichnung aus zwei Stromschlussstücken und einer eine Brücke bildenden Stromschlussschiene *c*, durch deren Verschiebung die Unterbrechungsstellung

Digitized by Google

des Ausschalters herbeigeführt werden kann. Die Verschiebung ist abhängig gemacht von einer Stromwirkung bei Erniedrigung der Spannung im Stromkreise unter eine gegebene Grenze. Die elektrische Vorrichtung hierfür besteht (Fig. 189 und 190) aus einem Solenoid *d*, das so gewickelt und im Stromkreise angeordnet ist, dass es nach Maassgabe der Spannung des hindurchgehenden Stromes wirkt. Das hier als dünndrähtige Nebenschlussspule ausgeführte Solenoid *d* beeinflusst einen mit der Stromschlussschiene *c* verbundenen Kern *e* in dem Sinne, dass letztere den Stromschluss am Ausschalter *b* aufrecht zu erhalten strebt. Ausserdem ist eine Kraft im entgegengesetzten Sinne wirksam, die jedoch

Fig. 189.

Fig. 192. Fig. 193. Fig. 194.

Fig. 190. Fig. 195.

Fig. 191.

Fig. 196.

nicht stark genug ist, um die Kraft der Nebenschlussspule *d* zu überwinden, so lange die Spannung des in ihr fliessenden Stromes eine vorher bestimmte Minimal- oder Gefahrgrenze überschreitet. Sobald die Spannung unter diesen Punkt fällt, ist die Spannungsspule *d* nicht mehr im stande, den Stromschluss bei *b* entgegen der Zugkraft von *f* aufrecht zu erhalten. Der Strom wird dadurch ausgeschaltet. Um die Gegenkraft von der Stromstärke abhängig zu machen, ist ein Solenoid *f* im Hauptstromkreis angeordnet. In Fig. 189 ist dargestellt, wie genannte Spule *f* mit der Spannungsspule *d* auf denselben Solenoidkern *e* wirkt. Es ist ersichtlich, dass bei dieser Anordnung die Kraft der Spannungspule *d*, so lange die Spannung oberhalb der gegebenen Minimalgrenze bleibt, der Kraft der entgegengesetzt wirkenden Vorrichtung *f* das Gleichgewicht hält oder sie übertrifft, wodurch der Ausschalter geschlossen gehalten wird. Sobald aber die Spannung unter das festgesetzte Minimum fällt, vermindert sich die Kraft der Spannungsspule insoweit, dass durch Beeinflussung des Solenoids *f* der Kern *e* verschoben und der Ausschalter in die Unterbrechungslage bewegt wird. Dies gilt unter der Voraussetzung, dass die Stromstärke der Batterie währenddessen annähernd normal geblieben ist. Wenn hingegen eine nur augenblickliche Herabsetzung der Stromspannung in Zusammenhang mit einer ausnahmsweisen Beanspruchung der Batterie stattfindet, so äussert sich dies in einer Zunahme der Stromstärke, wodurch bei der angegebenen Anordnung der Kern *e* nach rechts herübergezogen und der Ausschalter zur Unterbrecherstellung bewegt werden würde, eine Bewegung, die unter diesen Bedingungen nicht stattfinden soll. Die vermehrte Stromstärke benutzt man daher, um rechtzeitig einen Riegel in Thätigkeit zu setzen. Dieser besteht aus einem Anker *g* in Gestalt eines Hebels, der am Ende des Solenoids *f* beweglich ist und durch eine einstellbare Feder für gewöhnlich in der Offenstellung gehalten wird. Ein Anschlag begrenzt den Drehwinkel. Der Kern *e* ist mit einer nicht magnetischen Verlängerung versehen, und an dieser befindet sich ein Ausschnitt, an dem ein Vorsprung des Ankers oder Riegels *g* eingreifen kann, wenn er durch das Solenoid bewegt wird. Bei der ähnlichen Anordnung in Fig. 190 wirken die zwei Solenoide *d* und *f* mit besonderen Kernen *i* und *k*, die durch den Stromschlusshebel *l* verbunden sind. Die Verriegelungsvorrichtung *g* dient dem vorher beschriebenen Zweck, durch Eingriff am Kern *k* die Ausschaltbewegung zu verhindern, wenn einem vorübergehenden Spannungsabfall eine Zunahme der Stromstärke entspricht. Die beiden Kerne werden von den einander entgegenwirkenden Solenoiden *e* und *f*, die aus dicken Drähten gebildet und im Hauptstromkreise hintereinander geschaltet

Digitized by Google

sind, beeinflusst, und zwar so, dass die Kraft der Spule *f* stärker ist als diejenige der Spule *e*. Letztere wird indessen unter Aufhebung des Übergewichts der ersteren durch die Wirkung der im Nebenschluss angeordneten dünndrähtigen Spannungsspule *m* unterstützt, die ebenfalls auf den Kern *i* anziehend wirkt und die Vorrichtung für gewöhnlich in der gezeichneten Stromschlussstellung hält. Sobald die Spule *m* ihre Anziehungskraft nach Maassgabe des Spannungsabfalls verliert, wird die Summe der von der Spule *e* und *m* geäusserten Kräfte schliesslich geringer als die Kraft der Spule *f*, so dass von dieser die Unterbrechung am Stromschliesser oder Ausschalter herbeigeführt werden kann. Die Spule *m* bestimmt auf dieselbe Art den Zeitpunkt des Ausschaltens wie die Spule *d* im Falle der Fig. 189. — Statt durch elektromagnetische Differentialwirkung kann der Schalter durch Federkraft das Bestreben erhalten, sich im Ausschaltungssinne zu bewegen. In Fig. 191 z. B. unterliegt der Schalthebel *l* der Zugkraft einer Feder im Sinne der Entfernung von dem Stromschlussstück *b*. Ein Nebenschlussmagnet *n* hält, wenn die Spannung normal ist, eventuell im Verein mit einer Hilfsfeder, einen Anker *o* in solcher Stellung, dass ein an diesem festsitzender Sperrarm sich in der Bahn des Schalterhebels *l* befindet und dessen Ausschaltbewegung verhindert. Sobald aber der Anker durch eine z. B. vom Hauptschlusselektromagneten *g* geäusserte Gegenkraft den Elektromagneten *n* verlässt, giebt der Sperrarm den Schalthebel *l* frei. Der Hauptschlusselektomagnet *g* erfüllt ausserdem, indem er auf den Anker *r* nebst Sperrarm *s* einwirkt, den Zweck, dass, so lange die Stromstärke nicht unter die normale Grenze fällt, jener Anker *o* an Bewegung gehindert ist, weil der Sperrarm *s* dann in die Bahn eines Schultervorsprunges am Anker *o* hineinreicht, wie aus Fig. 191 ersichtlich. Wenn sowohl die Stromstärke als auch die Spannung unter die normale Grenze herabgeht, wodurch eben die bis zum Gefahrpunkt vorgeschrittene Erschöpfung der Batterie angezeigt wird, werden beide Elektromagnetanker schwächer beeinflusst, die Spitze des Sperrarms *s* senkt sich dabei unterhalb des Schultervorsprungs des Ankers *o*, und dieser kann hiernach unter dem ferner wirksamen Anzuge des Elektromagneten *g*, der nunmehr die Kraft des Elektromagneten *n* überwindet, so umgelegt werden, dass der Schalterhebel *l* zur selbstthätigen Ausschaltbewegung frei wird. Zur Schaltbewegung braucht nur ein Teil des Batteriestromes herangezogen zu werden. — Das beschriebene Sicherungsverfahren kann auch in Anwendung gebracht werden, indem man durch elektrische Messgeräthe den Zeitpunkt der gebotenen Abschaltung der Batterie anzeigen lässt. Gemäss Fig. 192 und 193 besteht die Vorrichtung aus einem zugleich einen Spannungsmesser einschliessenden Strommesser, dessen Zeiger *t* mit einer plattenförmigen Verbreiterung *u* nahe seiner Drehachse versehen ist. Auf dieser ist die Skala *v* für den gewöhnlichen Spannungsmesserzeiger *w* angebracht, der an der einen Seite des Stromzeigers seine Drehstelle hat. Der Deckel des in dieser Weise vereinigten Messgeräts ist mit einem Ausschnitt *x* versehen, durch den man die Skala für den Spannungszeiger sehen kann, wenn der Stromzeiger in seiner normalen Stellung ist, d. h. wenn die Entladung der Batterie sich unter normalen Umständen vollzieht. Der bis zu einer gewissen Grenze vorgeschrittene Spannungsabfall soll nur, sofern die Batterieenladung dabei normal erfolgt, als maassgebend für die Ausschaltung bezw. als Zeichen für die Annäherung an eine Gefahrgrenze gelten. So lange dementsprechend der Stromzeiger in normaler Stellung ist, kann der Betriebsführer mit einem Blick auf den dann sichtbaren Spannungsmesser beurteilen, wie die Batterie ausgenutzt wird. Wenn hingegen der Stromzeiger nicht in normaler Stellung ist, bei abnormalem Entladestrom, wird an dem Messgerät die Spannungsmesserskala unsichtbar; für den Betriebsführer ist daher nicht nötig, die Stellung des Spannungszeigers zu beachten. Bei der in Fig. 194 dargestellten Abänderung ist die Spannungsmesserskala *v* unterhalb des Stromzeigers *t* befestigt, der seinerseits mit einer schlitzförmigen Öffnung so versehen ist, dass durch sie hindurch jene Skala gesehen werden kann, falls der Stromzeiger in einer Normalstellung ist. Im Falle der Anordnung gemäss Fig. 192 und 193 macht man vorteilhaft den Spannungszeiger gleichfarbig mit dem Körper des Stromzeigers und andersfarbig als wie die Skala, so dass sich der Spannungszeiger zwar deutlich von dieser, wenn sie dahinter eingestellt ist, abhebt, aber ziemlich unsichtbar zu anderen Zeiten bleibt. Die Skala *v* kann mit einer bestimmten Gefahrmarke versehen sein, oder man führt den einen Teil andersfarbig im Vergleich zu dem Rest aus, auf dessen Seite die Gefahrstellung des Zeigers angegeben wird. — Bei der in Fig. 195 dargestellten Bauart, ebenfalls für optische Anzeige des Gefahrpunktes, ist ein äusserer Stromzeiger nicht vorhanden. Statt dessen wird in derselben Weise ein Arm *t* beeinflusst, der mit einem Stromschliesserarm *y* verbunden ist. Letzterer hinsichtlich seiner Winkelstellung zum Arm *t* durch Regulierschraube einstellbare Teil hat die Bestimmung, eine Stromkreisunterbrechung für den Spannungsmesser jedesmal zu veranlassen, wenn die Stromstärke grösser oder geringer als die normale ist. So lange die Stromstärke eine normale ist, bleibt der Spannungsstromkreis geschlossen, und der Spannungszeiger *w* giebt auf der Skala *v* die Spannung an, wonach die Bedingungen des Batteriebetriebes zu beurteilen sind. Wenn aber die Stromstärke abnormal ist, wird bei *y* der Spannungsstromkreis unterbrochen und der Spannungszeiger geht plötzlich auf Null zurück. Die Skala *v* kann mit einer an geeigneter Stelle angeordneten Gefahrmarke versehen oder mit farbigen Feldern unterschieden sein, so dass man zuverlässig auf eine etwaige Gefahrstellung des Zeigers aufmerksam wird. — In Fig. 196 zeigt ein hörbares

Digitized by Google

Signal oder ein Weckerzeichen die Gefahrgrenze an. Die Anordnung eines Hauptschlusselektromagneten und eines Nebenschlusselektromagneten bedingt das Inthätigkeittreten eines gewöhnlichen elektrischen Läutewerks *z*, das in einem Nebenschlussstromkreise eingeschaltet ist. In diesem befinden sich ferner zwei Unterbrecher 1 und 2, die beziehentlich von dem auf die Stromstärke ansprechenden Elektromagneten und von demjenigen mit der Spannungsspule beeinflusst werden. So lange kein Strom in dem System kreist, bleiben beide Unterbrecher geschlossen. Unter gewöhnlichen Bedingungen aber ist der Unterbrecher 2 an der Spannungsspule geöffnet, sofern er bei jeder über den Gefahrpunkt hinausgehenden Spannung offengehalten wird. Der andere Unterbrecher 1 bleibt normal geschlossen, indem die zugehörige Elektromagnetspule nach Maassgabe der gewöhnlich herrschenden Stromstärke nicht genügend Anziehungskraft besitzt, den Unterbrecher zu öffnen und dadurch den Stromkreis zu unterbrechen. Wenn folglich die Stromspannung unter den Gefahrpunkt herabgeht, während im übrigen die Bedingungen normal sind, wird der Läutewerksstromkreis geschlossen und das Warnsignal gegeben. Wenn hingegen in der Zeit, wo die Spannung bis unter den Gefahrpunkt abfällt, die Stromstärke steigt, öffnet der entsprechend verstärkt wirksame Elektromagnet den Unterbrecher 1, wodurch der Läutewerksstromkreis trotz der Schliessung bei 2 unterbrochen wird und die Signalabgabe unterbleibt. Das an den beschriebenen Ausführungsbeispielen erläuterte, den Erfindungszweck erfüllende Verfahren zielt allgemein auf die Wirkung ab, dass der über eine gewisse Grenze hinausgehende Spannungsabfall, wofern sich nicht zugleich eine abnormale Stromstärke einstellt, durch Signalabgabe oder selbstthätige Batterieausschaltung die Sicherheitsvorrichtung auslöst, infolge deren einer ferneren Erschöpfung der Batterien vorgebeugt wird.

Patent-Ansprüche: 1. Vorrichtung zur Überwachung der Entladung von Sammlerbatterien durch Anzeigen der kritischen Spannung oder durch selbstthätiges Ausschalten der Batterie bei Eintritt der kritischen Spannung, dadurch gekennzeichnet, dass sie bei Überschreitung der normalen Stromstärke gänzlich ausser Wirkung gesetzt wird. — 2. Selbstthätiger Ausschalter nach Anspruch 1, der unter der Differentialwirkung einer Strom- und einer Spannungsspule steht, dadurch gekennzeichnet, dass bei ausnahmweiser Zunahme der Stromstärke eine elektromagnetische Verriegelung des Schalters vorgenommen wird, so dass dieser dann trotz gleichzeitigen Spannungsnachlasses in der Stromschlusslage gesperrt gehalten wird. — 3. Einrichtung nach Anspruch 1, bestehend aus einem vereinigten Strom- und Spannungszeiger, an welchem der Stromzeiger auf beschränktem Felde die mit der Gefahrmarke versehene Skala für den Spannungszeiger oder einen Ausschnitt zur beschränkten Freilegung derselben besitzt, wobei zur Kenntlichmachung der Gefahr die Skala mit dem Spannungszeiger nur sichtbar ist, wenn der Stromzeiger in der Normalstellung ist. — 4. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein Spannungszeiger, dessen Skala mit einer Gefahrmarke versehen ist, durch einen selbstthätigen Unterbrecher zeitweilig unwirksam gemacht werden kann, welcher elektromagnetisch von der Stromstärke beeinflusst und zur Unterbrechungslage dann bewegt wird, wenn die Stromstärke über die Normalgrenze steigt und die Beobachtung der Gefahrgrenze am Spannungszeiger überflüssig ist. — 5. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in einem Läutewerk- oder einem Signalstromkreis der Stromschluss durch einen entsprechend der Spannung des Entladestroms einerseits und einen entsprechend der Stromstärke andererseits beeinflussten Elektromagneten in der Weise kontrolliert wird, dass, wenn die Spannung bis zur bestimmten Grenze abnimmt, der Signalstromkreis geschlossen, jedoch bei gleichzeitiger Erhöhung der Stromstärke unterbrochen gehalten wird, um die Signalabgabe nur bei normaler Stromstärke zu ermöglichen. (D. P. 116945 vom 21. April 1899; Kl. 21c.)

Umkehrbare galvanische Elemente oder sog. Sammler. Die bisherigen fallen nach Thomas Alva Edison zu schwer aus, da sie bei der Entladung (wie beim Bleisammler) viel Elektrolyt an die Platten abgeben oder (wie beim alkalischen Zinkkupferoxydelement) viel Lösung zur Aufnahme des Kathodenmetalls haben müssen. Bei dem neuen umkehrbaren Element bleibt der Elektrolyt ungeändert, so dass man mit einer kleinen Menge auskommt. Als Depolarisator wird Kupferoxyd genommen. Bei den älteren Elementen entsteht lösliches Kupfersalz, das auf dem Zink Kupfer ablagert und so durch Ortswirkung schnelle Zerstörung herbeiführt. Die Cirkulation dieses Salzes suchte man dadurch zu vermeiden, dass man die positive Polelektrode mit porösem Stoff umgab. Diese Versuche waren aber erfolglos, da erstens der poröse Stoff die Cirkulation nicht dauernd verhinderte, zweitens er durch das starke Alkali mit der Zeit zerstört wurde, drittens weil viel Flüssigkeit notwendig war, und schliesslich weil der Widerstand des Elements sehr stark vermehrt wurde. Erf. will nun gefunden haben, dass sehr fein verteiltes Kupfer nur wasserfreies und in Alkalilaugen unlösliches Kupferoxyd bildet, während, wenn nur das kleinste Stück massiven Kupfers zugegen ist oder das fein verteilte genügend zusammengepresst wird, lösliches Kupferhydroxyd entsteht. Kupferasche ist nicht fein genug, wird nach der Reduktion zu dicht und enthält etwas unoxydiertes Kupfer, aus dem nach der Oxydation das lösliche Hydroxyd entsteht. Fein verteiltes Kupfer wird deshalb künstlich, besonders durch Reduktion von Karbonat mit Wasserstoff hergestellt. Als negative Polelektrode dient fein verteiltes Kadmium. Dieses und das Kupfer befinden sich in Behältern aus Nickel oder anderem Metall, besonders nickelplattiertem Eisen. — Fig. 107 zeigt eine Platte in perspektivischer Ansicht und Fig. 108 im Grundriss, während Fig. 109 einen senkrechten Schnitt durch eine Zelle mit vier Platten giebt. Die Platte *1* aus verhältnismässig dünnem Nickelblech oder anderem, vorteilhaft nickelplattiertem Metallblech ist mit dem Rahmen *2* aus demselben Material durch Nickelniete *3* und elektrische Schmelzung vereinigt. Die Platten werden an den unteren Ohren *4* durch isolierende Bolzen *4'* verbunden, während die oberen Ohren *5* zur elektrischen Verbindung dienen, wozu Bolzen *5'* verwendet werden können. An einer Seite der Platten sind die Behälter oder Taschen *6* für die Elektrodenmetalle be-

Digitized by Google

festigt. Sie werden vorteilhaft aus durchlöchertem Nickel- oder nickelplattiertem Blech gestanzt. Am besten reinigt man die Platten, indem man sie in einer geschlossenen Kammer auf Rotglut erhitzt und dann das Oxyd durch Wasserstoff reduziert. Das Cadmium wird in äusserst fein verteiltem, faserigem und sehr reinem Zustande durch Elektrolyse einer schwachen Cadmiumsulfatlösung zwischen einem dünnen Platindraht als Kathode und einem Cadmiumblech als Anode mit starkem Strome erhalten. Das niedergeschlagene Cadmium wird von Zeit zu Zeit von der Kathode abgelöst und durch Waschen mit Wasser von Sulfat befreit. Dann wird es in die Taschen gepackt. Das fein verteilte Kupfer erhält man durch Reduktion von feinem Carbonat mit Wasserstoff. Die Temperatur muss dabei so niedrig

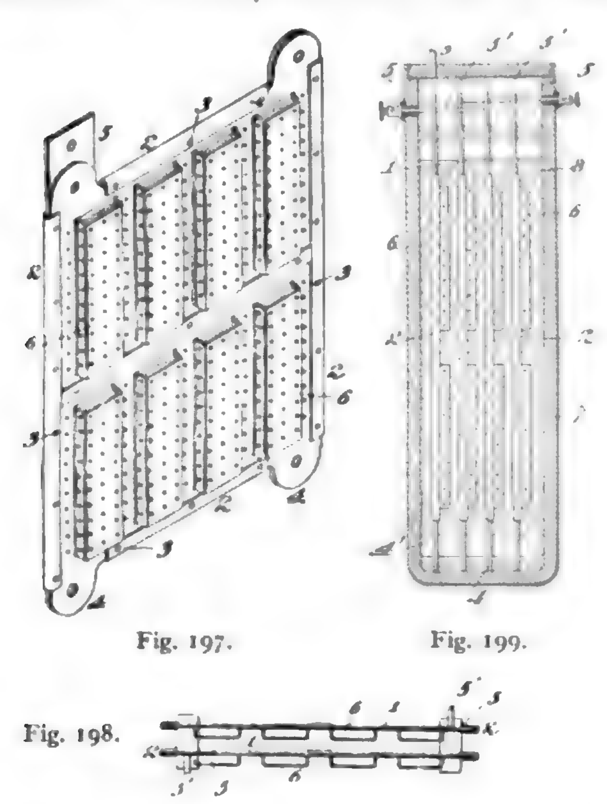


Fig. 197. Fig. 199.

Fig. 198.

gehalten werden, wie die Vollständigkeit der Reduktion es noch zulässt, da sonst die Dichte des Kupfers auf schädliche Weise erhöht wird. Das so erhaltene fein verteilte Kupfer wird unter leichtem Druck in dünne Blöcke, die dicht in die Taschen passen, gegossen, wobei die Formen die Platten nicht ritzen oder auszahnen dürfen, um stellenweise Erhöhung der Dichte des Kupfers zu vermeiden. Die Platten werden dann in einer geschlossenen Kammer 6 bis 7 Stunden lang auf nicht über 200° erhitzt, bis das Kupfer in das schwarze Oxyd verwandelt ist. Bei höheren Temperaturen wird dessen Dichte auf unerwünschte Weise vergrössert. Die Kupferoxydblöcke werden darauf elektrolytisch zu Metall reduziert und schliesslich durch Laden in das rote Oxydul übergeführt. Man könnte auch das zuerst erhaltene fein verteilte Kupfer direkt in die Taschen einfüllen. Da es aber nicht fadenförmig wie das Cadmium ist, berühren sich seine Teilchen nicht innig genug elektrisch, so dass es nicht so wirksam wie das nach obiger Beschreibung weiter bearbeitete ist. Nachdem die Taschen gefüllt und die gleichnamigen Platten unter sich verbunden sind, werden sie in ein Gefäss *7* eingebaut, das als Elektrolyt *8* vorzugsweise eine etwa 10 prozentige Lösung von reinem Natriumhydroxyd enthält. Da beim Laden des Elements (wobei Kupferoxydul entsteht) nur Wasser zersetzt und beim Entladen (wobei Cadmiumoxydul sich bildet) regeneriert wird, kommt man mit sehr wenig Flüssigkeit aus, so dass es schon genügt, zwischen die Platten gebrachte dünne Blätter aus Asbest oder anderem leichten gepulverten und alkalibeständigen Stoff mit dem Elektrolyten anzufeuchten. Die Spannung der Batterie ist 44 V. (bei wieviel Zellen? D. Schriftl.), der innere Widerstand sehr klein. Angriff der Materialien findet nicht statt. Ortswirkung zwischen Cadmium und Nickel tritt nicht ein, da das letztere sich vollständig polarisiert. Das Gefäss *7* kann aus Nickel oder aus anderem Metall (z. B. Eisen), das innen nickelplattiert ist, bestehen und flüssigkeitsdicht abgeschlossen werden. Ein Auslass *9* ist nur nötig für die Gase, die beim Überladen des Elements entstehen. (Engl. P. 20960 vom 20. November 1900.)

Als **Verbesserungen an Zellen elektrischer Accumulatoren** bringt Theodor Müller säuredichte Deckel *b* (Fig. 200) an. Diese bestehen aus Weichgummi und haben einen Rand *b'*, mit dem sie ziemlich weit über den Rand des Gefässes *a* gezogen werden, derart, dass sie gespannt werden

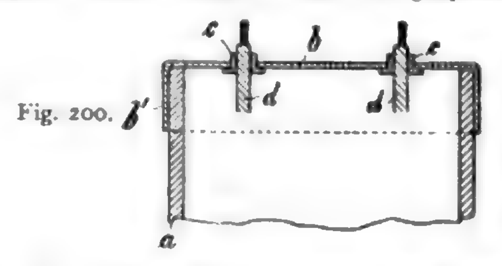


Fig. 200.

und sich hermetisch an diesen anschmiegen. Die Polendigungen *d* gehen durch Löcher des Deckels *bb'*, deren Ränder sich dicht anschmiegen. Die Dichtung wird durch Anbringung von Weichgummimuffen *c* mit Flantschen erhöht. (Engl. P. 22607 vom 11. Dez. 1900; Patentschrift mit 2 Figuren.)

Die **Verbesserungen an Plattenträgern für elektrische Accumulatoren** von Theodor Müller sind für transportable Sammler zum Unschädlichmachen der Stösse bestimmt. Eine elastische, nicht

Fig. 201.

leitende Bodenplatte *a* (Fig. 201) wird an den Enden aufgebogen, so dass dachförmige Gebilde $a^1 a^2$ entstehen, die sich mit ihren Endkanten in den vom Boden und von den Seitenwänden der Zelle gebildeten Winkel einlegen. Auf den Firstkanten der

Digitized by Google

Gebilde $a^1 a^2$ stehen die Platten, die also bei Stössen nur leichte elastische Schwingungen machen können, so dass Trennung der wirksamen Masse vom Rahmen unmöglich wird. Statt eine Platte von der Form der Fig. 201 in die Zelle einzulegen, kann deren Boden selbst entsprechend gestaltet werden. (Engl. P. 22605 vom 11. Dezember 1900; Patentschrift mit 3 Figuren.)

Prüfungszellen und Batterien in der königl. grossbritannischen Marine. Es werden abgeänderte Daniells, nämlich Minotto-Elemente gebraucht. Am Boden eines Vulkanitcylinders steht ein kupferner Napf mit Kupfersulfatkrystallen. Darüber wird ein dickes Flanellstück gelegt, dann kommt eine hohe Schicht feiner Sägespäne, darauf wieder Flanell und schliesslich ein Zinkstück. Geschlossen wird das Element durch einen Vulkanitdeckel. Soll das Element gebraucht werden, so weicht man den Filz und die Sägespäne in frischem Wasser ein und schliesst eine halbe Stunde kurz. Soll hohe Isolation oder bei grossem Widerstande gemessen werden, so nimmt man eine Batterie von sechs solcher Elemente, die kleiner und von länglicher Gestalt sind. Der positive Pol wird an die Erde gelegt. (The Electr. Rev., London 1901, Bd. 48, S. 298.)

Das **Verfahren zur Herstellung von Sammlerelektroden** von C. Fr. Ph. Stendebach und Heinrich Maximilian Friedrich Reitz, auf das wir bereits C. A. E. 1900, Bd. 1, S. 155, 251 u. 319 näher eingehen konnten, ist den Erf. vom deutschen Patentamt richtigerweise so beschnitten worden, dass nur der kleine neue Teil, der allerdings unpraktisch und in seiner Wirkung zweifelhaft ist, übrig blieb. Der Patentanspruch lautet nämlich: Verfahren zur Herstellung hochporöser Masseplatten für Stromsammler durch Zusatz von Zuckerstoff zur wirksamen Masse, dadurch gekennzeichnet, dass die Platten nach dem Einstreichen der mit hohem Prozentsatz Zuckerstoff vermischtem Füllmasse in die Gitter vor der Formierung durch Eintauchen in Öl oder Lack mit einem Überzuge versehen werden, der bei der Formierung das Eindringen des Elektrolyten in die Masse und die Entfernung des Zuckers allmählich vor sich gehen lässt, und so ein Ausfallen der Füllmasse verhütet. (D. P. 117925 vom 10. Sept. 1899.)

Accumobilismus.

Der Vorrichtung zum Befördern von Sammlerbatterien in Ladestationen von George Herbert Condict liegt der Zweck zu Grunde, dass die Batteriekästen unter möglichster Vereinfachung des Aufzugsbetriebes auf entsprechende Ladetische niedergelassen oder davon abgehoben werden können. Insbesondere kommt bei der neuen Einrichtung der Handbetrieb in Fortfall, der sonst, abgesehen von der Senkung und Hebung des Aufzuges, nötig ist, um die zugehörigen Hebehaken rechtzeitig ausser oder in Eingriff mit dem Batteriekasten zu bringen. Durch zwei Seile, die um eine einzige Windentrommel geschlungen sind, wird die Arbeit des Festhaltens und Aufhebens jedes Batteriekastens und ebenso die des Niederlassens und Loslassens eines solchen geleistet, ohne dass der Betriebsführer mehr als die gewöhnlichen Handgriffe für Einrückung des (zweckmässig elektrischen) Aufzugsmotors zu thun hat. Fig. 202 ist die Übersichtsdarstellung bezw. Vorderansicht einer mehrfachen Aufzugseinrichtung in Verbindung mit einem Fahrkran, Fig. 203 ein Grundriss eines der Batteriekastenaufzüge in grösserem Maassstabe, Fig. 204

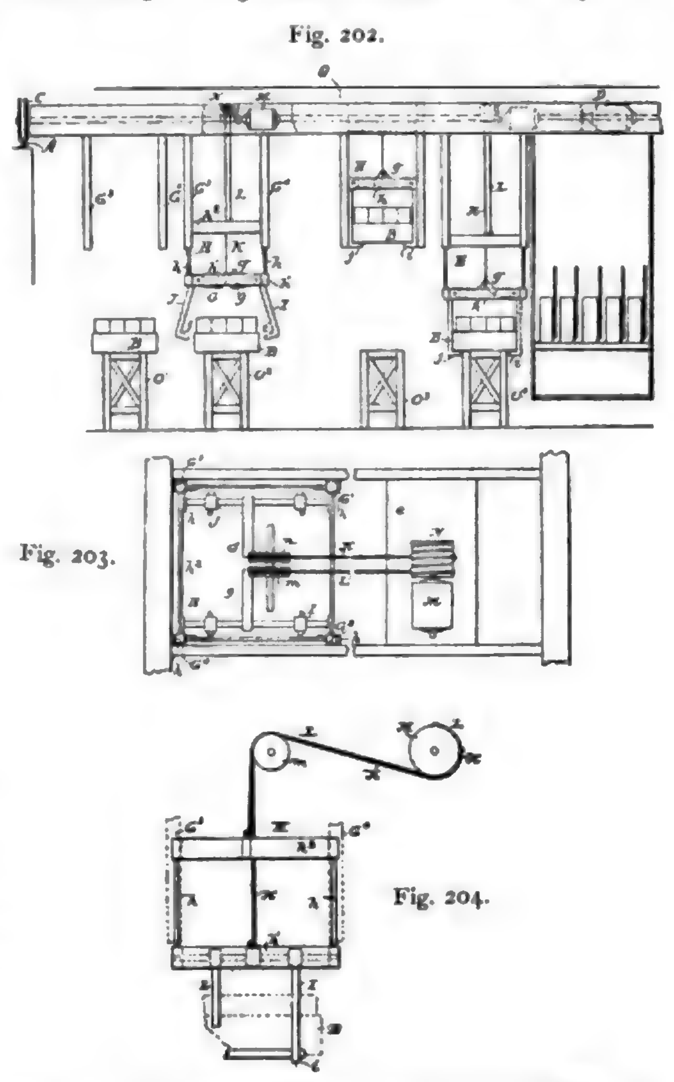


Fig. 202.
Fig. 203.
Fig. 204.

eine nur die wesentlichen Aufzugsbestandteile darstellende Seitenansicht. Der Fahrkran Q mit den über den einzelnen Ladetischen O^1 O^2 O^3 O^4 angeordneten Aufzugsvorrichtungen läuft vermöge Antriebs durch den Elektromotor D mit Rädern C auf in passender Höhe angebrachten Geleisen A, und zwar parallel zu den Ladetischen, die sich der Länge nach durch den Arbeitsraum erstrecken. Ein nicht mit dargestellter, quer in diesem Raum angeordneter Transportier- oder Batterieübertragetisch dient zur Verteilung der Batteriekästen von und nach den Ladetischen. Durch die Aufzugsvorrichtung sind die mit geladenen Batteriezellen gefüllten Kästen auf den Übertragetisch zu transportieren und die entladenen Batterien an einen der Ladetische zurückzubefördern. Letztere bestehen aus gleichmässig hohen Ständern und Bänken. Für

Digitized by Google

jeden Tisch ist eine Aufzugsvorrichtung *H* vorgesehen. Sie besteht aus einem von vertikalen Schienen *h* und unteren und oberen Horizontalrahmen h^1 h^2 gebildeten Käfiggestell oder Aufzugsschlitten mit Führung zwischen senkrechten Trägern G^1 G^2 G^3 G^4, die oben am Fahrkran *Q* befestigt sind. Jeder der Aufzugsschlitten trägt ein Paar schwingender Greiferarme *I J* mit nach einwärts gerichteten unteren Hakenenden *i j*. Die oberen Enden dieser Arme stehen mit kurzen Gliedern *G g* in Verbindung, die entweder genügendes Eigengewicht haben oder mit Gewichten beschwert sind, derart, dass, wenn das an ihnen angreifende, nach oben führende Seil *K* schlaff wird, die genannten Arme *G g* nach abwärts fallen und sich infolgedessen die unteren Enden *i j* der Greiferarme auswärts bewegen und öffnen. Der elektrische Aufzugsmotor *M* ist auf einer passenden Plattform *e* (Fig. 203) des Krans *Q* angebracht und betreibt die Windetrommel *N*. Ausser dem eigentlichen Seil *L*, das den Aufzugsschlitten *H* im Ganzen trägt, schliesst an diese Aufwindetrommel das Ende des Lastseils *K* an, durch dessen Anzug die inneren Enden der Arme *G g* der Greiferarme *I J* emporbewegt und letztere in Eingriff gebracht werden können. Beide Seile *L* und *K* laufen über passende Leitrollen *m n* (Fig. 203), die zwischen der Trommel *N* und dem Aufzuge angeordnet sind. Die Seile sind an dem Trommelumfange nicht in demselben Punkte befestigt, sondern die Befestigungsstelle des einen *K* liegt derjenigen des anderen Seiles *L* um einen gewissen Winkelbetrag voran. Die Seile *K L* haben ein jedes eine bestimmte Länge. Wenn nun die Trommel *N* im Abwickelungssinne gedreht wird, so wird das Seil *K* sich zuerst von der Trommel *N* abgewickelt haben. Lässt man nun die Trommel sich in derselben Richtung weiter drehen, so wird dieses Seil nunmehr aufgewickelt, wird infolgedessen straff und schliesst die Greiferarme in Vorbereitung zur Hebung des Batteriekastens, die nunmehr mit diesem Seil *K* stattfindet. Wie bei dem Tisch O^2 zu ersehen ist, befinden sich die Arme für gewöhnlich in auseinander gespreizter oder geöffneter Lage, wenn sich das Seil *L* senkt, sofern dann nämlich das Seil *K* schlaff ist und das Gewicht der Arme *G g* oder an diesen Armen befestigte Gewichte oder auch Federn, die zu diesem Zwecke vorgesehen sind, zur Wirkung kommen. Hat sich der Aufzugsschlitten *H* so weit gesenkt, dass sich die unteren Enden der Greiferarme unterhalb der unteren Kante des Batteriekastens *B* befinden, so hat sich das Seil *K* von der Trommel *N* vollständig abgewickelt und wird von derselben nunmehr wieder aufgewunden. Somit werden, wie bereits angegeben, die unteren Enden der Greifarme *I J* einander genähert, um unter die untere Kante des Batteriekastens zu greifen, worauf dann die Aufzugshebung mit dem aufgenommenen Batteriekasten erfolgt. Bei gehobener Aufzugsvorrichtung kann dann der Laufkran *Q* in Bewegung gesetzt und der Batteriekasten zu Absetzstelle gefördert werden. Beim Absetzen wird die Drehung der Trommel *N* in umgekehrter Richtung anfgenommen. Dabei senkt sich der Batteriekasten auf den Tisch herab, bis das Seil *K* schlaff und den Armen somit gestattet wird, sich zu trennen. Dann kann der Kran erforderlichenfalls nach einer anderen Stelle des Ladetisches übergeführt werden, um das eben beschriebene Spiel zu wiederholen. Wie aus Fig. 203 und 204 ersichtlich, sind die Greiferarme *I* und *J* zweckmässig doppelt angeordnet, wobei die Arme *I* bezw. *J* an gemeinschaftlicher Schwingwelle drehbar sind. Es wird bemerkt, dass die Anwendung zweier Seile in Verbindung mit einer Seiltrommel für vorliegende Erfindung wesentlich ist, und dass die beschriebene Wirkung der selbstthätigen Einklink- und Ausklinkbewegung beim Heben und Absetzen der Batteriekästen nicht mit Hilfe einer Kette oder eines Seiles allein erzielt werden kann.

Patent-Anspruch: Vorrichtung zum Befördern von Sammlerbatterien in Ladestationen, gekennzeichnet durch eine Aufzugsvorrichtung mit zwei an einer gemeinschaftlichen Windetrommel, jedoch auf deren Umfange versetzt befestigten Seilen (*L* und *K*) bestimmter Länge, von denen das eine (*L*) den Aufzugsschlitten (*H*) trägt und das andere (*K*) mit den Greiferarmen (*I*, *J*) zum Festhalten der von den Ladetischen aufzunehmenden oder darauf abzusetzenden Batteriekästen in Verbindung steht, derart, dass beim Senken des Aufzugsschlittens zwecks Aufnahme des Batteriekastens die Greiferarme (*I*, *J*) sich selbstthätig schliessen, wenn die Abwickeldrehung der Windetrommel beim Fortbetrieb derselben in die Aufwickeldrehung übergeht, während bei entgegengesetzter Drehung der Windetrommel zwecks Freigabe des Batteriekastens die Greiferarme sich in derselben Weise selbstthätig öffnen. (D. P. 117390 vom 15. Februar 1899; Kl. 35 b.)

Für den **internationalen Accumulatoren-Wettbewerb für Selbstfahrer** (1901—1902) werden von der Société d'ensouragement pour le développement de l'industrie automobile en France die Prüfungsvorschriften veröffentlicht. Sie sind abgedruckt z. B. in L'Industrie électrique 1901, Bd. 10, S. 74.

Über die Betriebskosten elektrischer Kraftwagen. Nach G. Schwarz sollte man die Schaltung der Motoren so einrichten, dass die veranschlagte Leistung sicher erreicht wird, ohne einen Höchststrom zu überschreiten, und eine grössere Geschwindigkeit automatisch gesperrt wird, so lange die Stromstärke nicht entsprechend gefallen ist. So erreicht man allein Schutz gegen Fahrlässigkeit und hat ausserdem die Möglichkeit, die Batterie kleiner, ohne übermässige Reserve und Sicherheitskoefficienten zu wählen. Ein Geschäftsreklamewagen von 2000 kg Gesamtgewicht, wovon 500 kg auf Nutzlast, 550 kg auf Accumulatoren kommen, und mit 8—20 km St. Geschwindigkeit (Stromverbrauch 14—38 A.) kostet 6000 Mk. Bei einer Jahresleistung von etwa 18000 km betragen die Betriebskosten 3850 Mk., also etwa ebenso viel wie bei Pferdebetrieb. Sie erhöhen sich bei doppelter Nutzlast um kaum 20%. (Der Motorwagen 1901, Bd. 4, S. 50.)

Beim **neuen elektrischen Krieger-Wagen Type E.O.** sind die beiden Elektromotoren von je 3 e und 50 kg vorn horizontal, mit ihrer Achse parallel zur Wagenachse gelagert. Die höchste Geschwindigkeit des Wagens auf ebenem Gelände beträgt 35 kg, die mittlere 20—25 km/Stde. Von den 760 kg

Digitized by Google

Gesamtgewicht entfallen 360 kg auf die Batterie. Diese besteht aus 44 Fulmen-Accumulatoren Type B 13 und hat bei fünfstündiger Entladung 104 A.-St. Kapacität. Sie wird in das Wagengestell von hinten eingeschoben. (La Locomotion automobile 1901, Bd. 8, S. 134.)

Einen **neuen Motorwagen der „Maxwerke"** beschreibt Der Motorwagen 1901, Bd. 4, S. 35.

Den **elektrischen Lastwagen der Raffinerie Say**, über den wir bereits C. A. E. 1900, Bd. 1, S. 391 berichteten, behandelt eingehend an der Hand von Abbildungen A. Bainville. (L'Electricien 1901, 2. Ser., Bd. 21, S. 97.)

Die **elektrischen Accumulatorenwagen**, wie sie die Italienische Gesellschaft der Mittelländischen Meer-Eisenbahnen auf der Linie Mailand — Monza anwendet, haben nach F. Drouin bei Besetzung mit je 90 Personen je 64 t Gesamtgewicht. Davon kommen 20 t auf die Sammler. Jeder Wagen hat zwei Batterien. Die kleinere, die im Schaffnerabteil steht, hat 12 Zellen von 250 A.-St. Kapacität und dient zur Beleuchtung. ie Dgrössere, die in zwei Kästen untergebracht ist, speist die zwei Motoren und die Luftpumpe. Sie besteht aus 130 Elementen und kann etwa 80 Kw.-St. bei 230—240 V. liefern. Jede Zelle hat 11 positive Planté- und 12 negative Hagen-Platten in Ebonitkasten. Je fünf Zellen sind in einem Holzbottich vereinigt, die ihrerseits in zwei metallenen 17,8 m langen und 2,85 m breiten Behältern, die ventiliert werden, verteilt sind. Die Wagen scheinen für Sekundärlinien von mässiger Länge sehr geeignet zu sein. (L'Electricien 1901, 2. Ser., Bd. 21, S. 136.)

Berichte über Ausstellungen.

Die **Automobil-Ausstellung in Philadelphia.** Einen kurzen Bericht mit Abbildungen bringt Electr. World a. Engin. 1901, Bd. 37, S. 287; vgl. auch Electr. Rev., N. Y., 1901, Bd. 38, S. 210.

Verschiedene Mitteilungen.

Die **Verbesserungen an Thermosäulen**, auf die West James Crawford und Thomas Battle Turley das Engl. P. 18904 vom 23. Oktober 1900 (Patentschrift mit 5 Figuren) erhielten, sind von uns nach Amer. P. 660305 des Jesse Oliver bereits C. A. E. 1900, Bd. 1, S. 425 u. 426 beschrieben worden.

Ladung von Accumulatoren mittels Zusatzdynamo. K. Schindler giebt die Skizze einer Schaltung für den Fall, dass während der Ladung auch von der Batterie Strom entnommen werden soll. (Helios 1901, Bd. 7, S. 169.)

Der **Accumulator als Ersparnisquelle bei der elektrischen Traktion**; von W. H. Booth. (The Electr. Rev. London 1901, Bd. 48, S. 140.)

Es ist wünschenswert, Sammlerbatterien in Stationen mittlerer Grösse zu gebrauchen; von L. G. White. (Electricity N. Y. 1901, Bd. 20, S. 61.)

Der **elektrische Accumulator Lacroix**, über den wir bereits C. A. E. 1900, Bd. 1, S. 387; 1901, Bd. 2, S. 66 Mitteilungen brachten, wird auch von „D. A." in La Locomotion automobile 1901, Bd 8, S. 88 beschrieben und abgebildet.

Paris. Kürzlich ist hier der erste elektrische Postwagen in Betrieb gesetzt worden.

St. Petersburg. Für die elektrische Schleppschifffahrt auf den Ladogakanälen sollen die Stromschnellen des Wolchow nutzbar gemacht werden.

Geschäftliche und Handelsnachrichten.

Berlin. In der Aufsichtsratssitzung der Accumulatoren- und Elektricitäts-Werke-Aktiengesellschaft vormals W. A. Boese & Co. am 7. März wurde die Bilanz vorgelegt. Sie ergiebt einschl. Vortrag aus dem Vorjahre von 16164 Mk. einen Reingewinn von 750608 Mk. (i. V. 633113 Mk.) nach Abschreibungen von 147255 Mk. (i. V. 131545 Mk.) Der auf den 16. April einzuberufenden Generalversammlung wird vorgeschlagen, 11 % Dividende (in den beiden Vorjahren gleichfalls 11 %) zu genehmigen, der ordentlichen Reserve 36722 Mk. (i. V. 30713 Mk.), der Spezialreserve 60000 Mk. (i. V. 60000 Mk.), dem Arbeiterunterstützungsfonds 10000 Mk. (i. V. 10000 Mk.) zuzuweisen, 121250 Mk. für Tantièmen an Aufsichtsrat, Vorstand und Gratifikationen zu verwenden, sowie 27635 Mk. (i. V. 16164 Mk.) auf neue Rechnung vorzutragen. Ferner wurde beschlossen, zum Zwecke der Abstossung der Kreditoren und der Verstärkung der Betriebsmittel eine Obligationsanleihe von 2500000 Mk. zu 4 ½ % verzinslich und ab 1906 innerhalb 38 Jahre rückzahlbar zur Ausgabe zu bringen.

New York. Neue amerikanische Firma: The Automobile & Cycle Parts Co. Cleveland, Ohio, Kapital 5 Mill. $. Sie hat u. a. das Sammler-Geschäft der Cleveland Machine Screw Co. übernommen.

Patent-Listen.

Deutschland.

Anmeldungen.

Kl. 21b. K. 19028. Verfahren zur Herstellung von Accumulatorplatten. Ch. H. Knudsen, Kopenhagen; Vertr.. Dagobert Timar, Berlin, Luisenstr. 27/28. — 9. 1. 00.

„ 21c. A. 6770. Einrichtung zur elektrischen Beleuchtung von Fahrzeugen mittels eines von der Achse angetriebenen Stromerzeugers und einer Sammlerbatterie. Accumulatorenwerke System Pollak, Aktiengesellschaft, Frankfurt a. M. — 9. 11. 99.

„ 21b. E. 6041. Galvanisches Element mit einer Kohlenelektrode und einer diese cylinderförmig umgebenden Zinkelektrode. Emil Rosendorff, Berlin, An der Spandauer Brücke 12, u. M. Loewner, Schöneberg. — 9. 8. 98.

Digitized by Google

Kl. 21b. K. 18604. Schutzhülle aus Torf für Sammlerelektroden. Christian Pedersen Kjaer, Zehdenick an der Havel. — 20. 9. 99.

„ 21b. M. 18947. Elektrischer Sammler mit dicht übereinander liegenden, durch poröse Isolationsplatten voneinander getrennten Elektroden; Zus. z. Anm. M. 18398. Pascal Marino, Brüssel; Vertr.: Carl Pieper, Heinrich Springmann und Th. Stort, Pat.-Anwälte, Berlin, Hindersinstr. 3. — 13. 7. 00.

„ 21b. St. 6622. Elektrischer Sammler, in welchem die Elektroden elastisch aufgehängt sind. Carl Stoll, Dresden-N., Leipzigerstr. 56b. — 24. 10. 00.

„ 39b. Z. 3115. Verfahren zur Herstellung celluloidartiger Massen. Dr. Zühl & Eisemann, Berlin, Belle-Alliancestrasse 95. — 27. 10. 00.

Erteilungen.

Kl. 63k. 119314. Vorrichtung zur Unterbrechung des elektrischen Stromes beim Anziehen der Bremse von Motorfahrrädern. Aktien-Gesellschaft, Fahrrad- und Maschinenfabrik vorm. H. W. Schladitz, Dresden, Zwickauerstr. 39. — 24. 7. 00.

„ 39b. 119635. Verfahren zur Herstellung eines Kautschuk- und Guttaperchaersatzes. Dr. Zühl & Eisemann, Berlin, Belle-Alliancestr. 95. — 6. 5. 00.

„ 39b. 119636. Verfahren zur Herstellung celluloidartiger Produkte. Dr. Zühl & Eisemann, Berlin, Belle-Alliancestrasse 95. — 7. 7. 00.

„ 39b. 119637. Verfahren zur Herstellung eines Kautschuk- und Guttaperchaersatzes; Zus. z. Pat. 119635. Dr. Zühl & Eisemann, Berlin, Belle-Alliancestr. 95. — 9. 10. 00.

Änderungen in der Person des Inhabers.

Eingetragene Inhaber der folgenden Patente sind nunmehr die nachbenannten Personen.

Kl. 21. 91970. Dreiteilige Sammlerelektrode. Accumulatoren- und Elektricitätswerke-Aktiengesellschaft vormals W. A. Boese & Co., Berlin, Köpenikerstrasse 154.

Gebrauchsmuster-Eintragungen.

Kl. 42l. 147942. Aräometer mit Oberteil von vergrössertem Querschnitt. Accumulatorenwerke System Pollak, Aktiengesellschaft, Frankfurt a. M. — 24. 1. 01. — A. 4546.

„ 44b. 148437. Braunstein-Kohle-Zink-Trockenelement als Zündschachtel mit Stromschlusseinrichtung zur Entzündung der Zündschnur. Alejandro Pik, Barcelona; Vertr.: J. P. Schmidt, Oscar Schmidt und R. Wagnitz, Patentanwälte, Berlin, Charitéstrasse 6. — 5. 2. 01. — P. 5770.

Verlängerung der Schutzfrist.

Kl. 20. 93604. Batteriekasten u. s. w. Accumulatorenfabrik Aktiengesellschaft, Berlin. — 28. 3. 98. — A. 2673.

„ 21. 89822. Gefäss für galvanische Elemente u. s. w. Stöcker & Co., Leipzig-Lindenau. — 9. 2. 98. — St. 2681.

Kl. 21. 99686. Galvanisches Element u. s. w. Emil Rosendorff, Berlin, An der Spandauerbrücke 12, und J. M. Loewner, Schöneberg b. Berlin, Feurigstr. 12. — 7. 2. 98. — M. 6470.

Frankreich.

Zusammengestellt von l'Office Picard, Paris 9, 97 rue Saint-Lazare, und l'Office H. Josse, Paris, 17 Boulevard de la Madeleine.

283573. Zusatz zum Patent vom 31. Dez. 1898 auf Vervollkommnungen an elektrischen Accumulatoren. Butaud. — 24. 10. 00.

304958. Vervollkommnungen an den Endstücken und Verbindungsschrauben elektrischer Elemente und Verbindungen. Edwards. — 30. 10. 00.

305049. Thermosäule. Bénier. — 3. 11. 00.

305563. Vervollkommnete Art elektrischer Accumulatoren. Edison. — 20. 11. 00.

Grossbritannien.

Anmeldung.

3450. Verbesserungen an Accumulatorplatten. Bernard Mervyn Drake und John Marshall Gorham, London. — 18. 2. 01.

Angenommene vollständige Beschreibungen.
1900:

17757. Elektrodenplatten. Thompson (Erf. Accumulatoren- und Elektricitätswerke A.-G. vorm. W. A. Boese & Co.).

Schweden.

Zusammengestellt von Alfred J. Bryn, Ingenieur und Patentanwalt, Christiania.

Anmeldung.

1790/99. Galvanisches Element. „Columbus“, Elektricitäts-Gesellschaft m. b. H., Ludwigshafen a. Rh. — 23. 10. 99.

Ungarn.

Zusammengestellt von Dr. Béla v. Bittó.

Bekanntmachung.

Elektrischer Accumulator. Gaston Allard, Paris. — 29. 12. 00.

Erteilung.

Nr. 20466. Isolierplatte für Accumulatorelektroden. Oscar Behrend, Frankfurt a. M. — 3. 5. 00.

Vereinigte Staaten von Amerika.

668215. Elektrode für galvanische Elemente. Charles John Reed, Philadelphia, Penn. — 14. 9. 97 (Ser.-Nr. 651694). Erteilt 19. 2. 01.

668284. Trennungsplatte für Sammler. Leslie W. Collins, Chicago, Ill. (übertragen auf The Collins Storage Battery Co.). — 7. 7. 99 (Ser.-Nr. 723121); geteilt 9. 2. 00 (Ser.-Nr. 4588). Erteilt 19. 2. 01.

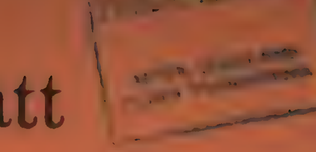
668295. Sammlerplatte. Harry M. N. Muhle, Dayton, Ohio. — 22. 10. 00 (Ser.-Nr. 33905). Erteilt 19. 2. 01.

668356. Elektrischer Accumulator. Paul Emile Placet, Paris. — 14. 11. 99 (Ser.-Nr. 736966). Erteilt 19. 2. 01.

668517. Sammlerplatte. John Hewitt, Chicago, Ill. (übertragen auf The Hewitt Lindstrom Motor Co.). — 12. 6. 00 (Ser.-Nr. 20033.). Erteilt 19. 2. 01.

Verantwortlicher Redakteur: Dr. Franz Peters in Westend-Berlin. — Verlag von Wilhelm Knapp in Halle a. S.
Druck der Buchdruckerei des Waisenhauses in Halle a. S.

Digitized by Google



Centralblatt
für
Accumulatoren- und Elementenkunde.

Organ für Wissenschaft und Technik,
mit besonderer Berücksichtigung des Accumobilismus.

Unter Mitwirkung hervorragender Fachgenossen
herausgegeben von
Dr. Franz Peters, Westend-Berlin.

Verlag von **Wilhelm Knapp** in Halle (Saale).

II. Jahrgang. 1. April 1901. Nr. 7.

Das „Centralblatt für Accumulatoren- und Elementenkunde“ erscheint monatlich zweimal und kostet vierteljährlich Mk. [illegible] für Deutschland und Österreich-Ungarn, Mk. [illegible] für das Ausland. Bestellungen nehmen jede Buchhandlung, die Post (Zeitungs-Kat. [illegible]), sowie die Verlagsbuchhandlung von Wilhelm Knapp in Halle (Saale) entgegen. Inserate werden die dreigespaltene Zeile mit [illegible] Pfg. berechnet. Bei Wiederholungen tritt Ermässigung ein.

Beiträge werden an Herrn Dr. Franz Peters, Westend-Berlin, Platanen-Allee [illegible], erbeten und gut honoriert. Von Originalarbeiten werden, wenn andere Wünsche **auf den Manuskripten** oder **Korrekturbogen** nicht geäussert werden, den Herren Autoren [illegible] Sonderabdrücke zugestellt.

Inhalt des siebenten Heftes.

	Seite
Über den Einfluss des Rad-Durchmessers auf den Kraftbedarf der Automobilen. Von Ingenieur W. A. Th. Müller. (Schluss.)	105
Tabelle, zusammengestellt aus den an einem von der Firma C. Kliemt, Berlin, erbauten Wagen gewonnenen Messungsresultaten. Von A. Heinemann	109
Rundschau über Wissenschaft und Technik der galvanischen Elemente und Accumulatoren	110
Accumobilismus	113
Berichte über Vorträge	114
Neue Bücher	115
Verschiedene Mitteilungen	116
Geschäftliche und Handelsnachrichten	117
Patent-Listen	119
Briefkasten	120

Watt, Akkumulatoren-Werke, Aktien-Gesellschaft, Zehdenick a. d. Havel.

400 PS. Wasserkräfte.

Akkumulatoren nach D. R.-Patenten

250 Arbeiter und Beamte.

stationär für Kraft- u. Beleuchtungs-Anlagen u. Centralen.

Pufferbatterien für elektr. Bahnen

Weitgehende Garantie. Lange Lebensdauer.

transportable mit Trockenfüllung für alle Zwecke:

Strassenbahnen, Automobilen, Locomotiven, Boote etc.

Gute Referenzen.

Schnellboot Mathilde 11,6 m lang, 1,8 m breit, 0,8 m Tiefgang. 8—9 km 30 Std., 11—12 km 16 Std., 18 km 4 Std.

Einrichtung vollständiger electrischer Beleuchtungs- u. Kraftübertragungsanlagen.

Bewährteste Fabrikate! Mässige Preise! Günstige Zahlungsbedingungen!

Installateuren und Wiederverkäufern werden besondere Erleichterungen gewährt. (20)

W. HOLZAPFEL & HILGERS

Berlin SO. Köpenickerstrasse 33a.

Maschinenfabrik. Spezialität: Giessmaschinen und Formen f. Accumulatoren-Fabriken. Formen für Isolirmaterial. (46)

Referenzen von ersten Firmen der Accumulatoren-Branche.

Bleigiesserei. Spezialität: Leere Bleigitter. Rahmen für Masseplatten. Oberflächenplatten für Planté-Formation. Alle Bleifournituren für Accumulatoren.

Die neue Preisliste auf Verlangen gratis und franco.

Wasser-Destillir-Apparate

(56)

für Dampf-, Gas- oder Kohlenfeuerung in bewährten Ausführungen bis zu 10000 Liter Tagesleistung.

E. A. Lentz, Berlin, Gr. Hamburgerstr. 2.

Max Kaehler & Martini

Fabrik chemischer und elektrochemischer Apparate.

BERLIN W., Wilhelmstrasse 50.

Neue elektrochemische Preisliste auf Wunsch frei.

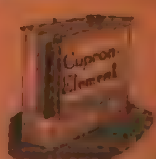
Einrichtung elektro- und physikochemischer Laboratorien für Wissenschaft und Industrie.

Sämtliche Materialien zur Herstellung von Probe-Elementen und Accumulatoren.

Normal-Elemente.

Apparate und Instrumente zur Prüfung von Elementen und Accumulatoren. (49)

Alle elektrochemische Bedarfsartikel.



Cupron-Element f. Betrieb kl. Glühlampen, Elektromotoren u. elektrochem. Arbeiten.

Umbreit & Matthes. Leipzig-Plagwitz VII

Centralblatt für Accumulatoren- und Elementenkunde.

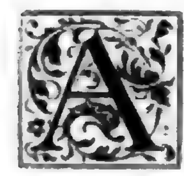
Organ für Wissenschaft und Technik,
mit besonderer Berücksichtigung des Accumobilismus.

II. Jahrgang. 1. April 1901. Nr. 7.

ÜBER DEN EINFLUSS DES RADDURCHMESSERS AUF DEN KRAFTBEDARF DER AUTOMOBILEN.

Von *W. A. Th. Müller*, Ingenieur für elektrische Automobilen in Nürnberg.

(Schluss von Seite 93.)



uch diese Gleichung (12) lässt eine interessante Deutung zu. Es ist nämlich $\frac{1}{2} r^2 (2a - \sin 2a)$ der Flächeninhalt des zum Winkel $2a$ gehörigen Kreisabschnittes vom Radius r, so dass $\frac{1}{4} b r^2 (2a - \sin 2a)$ ein Volumen bedeutet, das uns zu der Regel führt:

Das verdrängte Volumen der Unterlage multipliziert mit der Materialkonstanten ε ist gleich der totalen Radbelastung Q.

Hierin liegt eine vollkommene Analogie mit den bekannten Gesetzen der Hydrostatik, wobei an die Stelle des spezifischen Gewichtes der Flüssigkeit hier die Konstante ε tritt.

Die Gleichung (12) lässt sich nun leider nicht unmittelbar auf a oder $\cos a$ umformen. Aber durch Entwicklung von $\sin 2a$ in eine Reihe nach der Formel $\sin x = \frac{x}{1!} - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \frac{x^7}{7!} + \ldots\ldots$ und Vernachlässigung der höheren Potenzen von x, also durch Einsetzen von

$$\sin 2a = 2a - \frac{8a^3}{6}$$

in Gleichung (12) erhalten wir

$$Q = \frac{1}{4} \varepsilon b r^2 \left[2a - \left(2a - \frac{8a^3}{6}\right)\right]$$

$$Q = \frac{1}{3} \varepsilon b r^2 \cdot a^3, \quad \ldots\ldots \quad (12a)$$

woraus sich ergiebt

$$a = \sqrt[3]{\frac{3Q}{\varepsilon b r^2}} \quad \ldots \quad (12b)$$

Aber auch durch Einsetzung dieses Ausdrucks für a in Gleichung (10) kann der gesuchte Einfluss von r auf W_r noch nicht erkannt werden. Wir entwickeln daher $\cos a$ aus Gleichung (10) ebenfalls in eine Reihe nach der Formel

$$\cos x = 1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \frac{x^6}{6!} + \ldots\ldots$$

und erhalten unter Vernachlässigung der höheren Potenzen von x

$$\cos a = 1 - \frac{a^2}{2}.$$

Dies in Gleichung (10) eingesetzt ergiebt

$$W_r = -\frac{1}{2} \varepsilon b r^2 \left[1 - \left(1 - \frac{a^2}{2}\right)\right]^2$$

$$= -\frac{1}{2} \varepsilon b r^2 \cdot \left(\frac{a^2}{2}\right)^2$$

oder $$W_r = -\frac{1}{8} \varepsilon b r^2 \cdot a^4 \quad \ldots\ldots \quad (10a)$$

Setzen wir nun hierin a nach Gleichung (12b) ein, so erhalten wir

$$W_r = -\frac{1}{8} \varepsilon b r^2 \sqrt[3]{\left(\frac{3Q}{\varepsilon b r^2}\right)^4}$$

$$= -\frac{1}{8} \sqrt[3]{\frac{\varepsilon^3 b^3 r^6 \cdot 81 Q^4}{\varepsilon^4 b^4 r^8}}$$

[1]) $$W_r = -0{,}54 \sqrt[3]{\frac{Q^4}{\varepsilon b r^2}}, \quad \ldots \quad (13)$$

woraus zu entnehmen ist, dass bei gleichen Radbelastungen **der Widerstand der rollenden Reibung der $^2/_3$ten Potenz des Raddurchmessers umgekehrt proportional ist.**

Gleichzeitig ersehen wir aus Gleichung (13), dass die fast allgemein verbreitete Meinung, die zur Fortbewegung eines Wagens erforderliche Zugkraft sei seinem Gesamtgewicht proportional, nicht zutreffend ist. Vielmehr kann man hiernach die Regel aufstellen:

Der Widerstand der rollenden Reibung nimmt zu mit der $^4/_3$ten Potenz der Radbelastung + Radgewicht.

Zur Feststellung des Geltungsbereichs der Formel (13) vergegenwärtigen wir uns nochmals, dass sie entstanden ist unter der Annahme, dass einerseits ein starres Rad auf einer Unterlage rollt, für welche die Materialspannung proportional der stattgehabten Einsenkung angenommen wurde, und andererseits die Berührung zwischen Rad und Unterlage nur im Winkel a stattfindet. Die Formel gilt daher nicht

---

[1]) Dieses Resultat stimmt überein mit der von Coriolis aufgestellten Formel für den zur Formänderungsarbeit der Fahrbahn erforderlichen Druck (Annales des Ponts et des Chaussées 1832), die bei der hier angewandten Bezeichnungsweise lauten würde: $\frac{3}{8} \sqrt[3]{\frac{12 Q^4}{\varepsilon b (2r)^2}}$. Die Übereinstimmung ist eine vollständige, da die bestimmten Zahlen $\frac{3}{8} \sqrt[3]{\frac{12}{4}}$ ausgerechnet $\sim 0{,}54$ ergeben.

Digitized by Google

für Räder mit elastischen Bandagen. Da aber grosse Räder zweckmässig nur bei schweren Fahrzeugen anwendbar sind, und für diese erfahrungsgemäss kein genügend tragfähiges Gummimaterial etc. existiert, so scheiden wir die Räder mit elastischen Bandagen aus vorliegenden Untersuchungen aus und werden sie in einem besonderen Artikel behandeln. Dagegen dürfte Formel (13) für Fahrzeuge mit Eisenreifen auf erdigen oder mit einer Erdschicht bedeckten makadamisierten Wegen am meisten zutreffen, da sich einerseits die aus festen Sandkörnern, plastischer Humusmaterie und Luftzwischenräumen bestehende, heterogene Erdmasse sehr wahrscheinlich proportional dem auf ihr lastenden Drucke deformieren und andererseits wegen absoluter Unelasticität des Bahnmaterials β thatsächlich $= 0$ sein wird. Das Gleiche kann man von Schneeschichten annehmen.

Asphaltierte Strassen und auch solche mit sehr ebener Oberfläche (Holzpflaster etc.) können als elastische Unterlage betrachtet werden, bei denen β einen nicht zu vernachlässigenden Wert hat. Denken wir uns ein belastetes Rad auf eine solche Unterlage in vertikaler Richtung herabgelassen und sich dann selbst überlassen, so werden α und β gleich gross sein, da der spezifische Flächendruck σ im Winkel α (siehe Gleichung (4)) in der Ruhelage des Rades dem spezifischen Flächendruck σ_1 im Winkel β gleich sein muss. Sobald aber das Rad ins Rollen kommt, wird $\sigma_1 < \sigma$ sein, da diejenigen Unterlagenteilchen, über die der tiefste Punkt des Rades soeben hinweggegangen ist, dadurch eine Druckverminderung an der Berührungsstelle erfahren, dass sie selbst innere Arbeit zur Wiedererlangung ihrer ursprünglichen Form leisten müssen. Die Druckverminderung wird um so grösser sein, je grösser die Umfangsgeschwindigkeit des rollenden Rades, also die Fahrgeschwindigkeit v des betr. Wagens ist. Unter Einführung eines bezüglichen Koeffizienten c können wir daher für σ_1 die Formel aufstellen:

$$\sigma_1 = \frac{c}{v}\,\varepsilon r(\cos\varphi_1 - \cos\beta) \quad . \quad . \quad (14)$$

und hiermit für den Winkel β die gleichen Ableitungen durchführen, wie vorher für den Winkel α geschehen. Wir erhalten dann

$$\int_0^\beta dp_1 \cos\varphi_1 = \frac{1}{4}\frac{c}{v}\,\varepsilon b r^2 (2\beta - \sin 2\beta). \quad (15)$$

Da sich jetzt die Radbelastung Q auf α und β verteilt, so ist nun zu setzen:

$$Q = \frac{1}{4}\varepsilon b r^2\left[(2\alpha - \sin 2\alpha) + \frac{c}{v}(2\beta - \sin 2\beta)\right]. \quad (16)$$

Lösen wir hierin wieder die Sinus-Funktionen in Reihen auf, so wird

$$Q = \frac{1}{3}\varepsilon b r^2\left[\alpha^3 + \frac{c}{v}\beta^3\right]. \quad . \quad . \quad (16a)$$

Bezeichnet ferner m einen echten Bruch, in der Weise, dass $$\beta = m\alpha,$$ wobei m eine Funktion der Fahrgeschwindigkeit und der Zeit sein wird, die erforderlich ist, um das deformierte Unterlagenmaterial in seine ursprüngliche Form zurückkehren zu lassen, so kommen wir auf die Form

$$Q = \frac{1}{3}\varepsilon b r^2 \alpha^3\left(1 + \frac{c}{v}m^3\right). \quad . \quad . \quad (16b)$$

Der Widerstand der rollenden Reibung ist jetzt gleich der algebraischen Summe der in den Winkeln α und β wirkenden horizontalen Druck-Komponenten, die für jeden der beiden Winkel einzeln ergeben

$$\int_0^\alpha dp \sin\varphi = -\frac{1}{2}\varepsilon b r^2 (1 - \cos\alpha)^2. \quad . \quad (17)$$

$$\int_0^{-\beta} dp_1 \sin\varphi_1 = +\frac{1}{2}\frac{c}{v}\varepsilon b r^2 (1 - \cos\beta)^2. \quad (18)$$

woraus folgt

$$W_r = \frac{1}{2}\varepsilon b r^2\left[\frac{c}{v}(1 - \cos\beta)^2 - (1 - \cos\alpha)^2\right]. \quad (19)$$

Werden hierin wieder die Cosinus-Funktionen in Reihen aufgelöst und $\beta = m\alpha$ eingeführt, so wird

$$W_r = \frac{1}{8}\varepsilon b r^2\left[\frac{c}{v}m^4\alpha^4 - \alpha^4\right]$$

oder $$W_r = -\frac{1}{8}\varepsilon b r^2 \alpha^4\left(1 - \frac{c}{v}m^4\right), \quad . \quad . \quad (20)$$

wobei auch hier das Minus-Zeichen entsprechend Gleichung (10) die Richtung der Stützkraft W_r angiebt.

Aus Gleichung (16b) ergiebt sich

$$\alpha = \sqrt[3]{\frac{3Q}{\varepsilon b r^2\left(1 + \frac{c}{v}m^3\right)}} \quad . \quad . \quad (16c)$$

Dies in Gleichung (20) eingeführt ergiebt

$$W_r = -\frac{1}{8}\varepsilon b r^2 \sqrt[3]{\frac{81\,Q^4}{\varepsilon^4 b^4 r^8\left(1 + \frac{c}{v}m^3\right)^4}}\left(1 - \frac{c}{v}m^4\right)$$

oder

$$W_r = -0{,}54\sqrt[3]{\frac{Q^4}{\varepsilon b r^2}}\;\frac{1 - \frac{c}{v}m^4}{\left(1 + \frac{c}{v}m^3\right)^{\frac{4}{3}}} \quad (21)$$

Durch die Berücksichtigung des Winkels β ist also, wie vorstehende Gleichung (21) zeigt, an dem aus Gleichung (13) gewonnenen Resultat bezüglich des Einflusses des Raddurchmessers nichts geändert worden, so dass wir genanntes Resultat nunmehr zu dem Satze bestimmter fassen können:

Der Widerstand der rollenden Reibung ist der $^2/_3$ten Potenz des Raddurchmessers umgekehrt proportional bei starren Reifen, die auf einer Unterlage rollen, deren Einsenkung dem auf ihr lastenden spezifischen Drucke proportional ist.

Gleichung (21) ist nichts anderes als eine Verallgemeinerung der Gleichung (13) und geht für den Fall $\beta = m\alpha = 0$, also für $m = 0$, in letztere über.

Sie ist aber für die Praxis nicht verwendbar, da die Einzelbestimmung von ε, c und m aus Versuchen nicht möglich ist. Wir fassen daher die drei Koeffizienten zu einer Erfahrungszahl ψ zusammen, so dass wir nunmehr erhalten:

$$W_r = 0{,}54 \sqrt[3]{\frac{Q^4}{b\,r^2}} \cdot \psi \quad . \quad . \quad . \quad (22)$$

wobei wir uns merken, dass

$$\psi = \frac{1 - \frac{c}{v}\, m^4}{\sqrt[3]{\varepsilon\left(1 + \frac{c}{v}\, m^3\right)^4}} \quad . \quad . \quad . \quad (23)$$

d. h. ψ ist nicht allein von der Härte der Fahrbahn, sondern auch von deren Elasticität und der Fahrgeschwindigkeit abhängig.

Bekanntlich hat nun aber eine Automobile bei der Bewegung in der Ebene nicht nur die rollende Reibung am Boden, sondern auch Zapfenreibung zu überwinden und die durch Luftwiderstand und Vibrationen des Fahrzeuges auftretenden Arbeitsverluste zu leisten. Diese Leistungen sind innerhalb der bei elektrischen Fahrzeugen gebräuchlichen Geschwindigkeitsgrenzen (10 bis 25 km/Std.) im Vergleich zur rollenden Reibung gering. Von ihnen ist der Luftwiderstand unabhängig vom Raddurchmesser, die Zapfenreibung vermindert sich proportional dem Raddurchmesser, während die Arbeitsverluste durch Vibrationen sich in dem Maasse verringern werden, als sich mit grösser werdendem Raddurchmesser die Excentricität der gegen den Radumfang gerichteten Stösse vergrössert. Wenn man nun annimmt, dass die neben der rollenden Reibung auftretenden kleineren Bewegungswiderstände in ihrer Gesamtheit gleichfalls der $^2/_3$ten Potenz des Raddurchmessers umgekehrt proportional sind, was nach Vorstehendem der Wirklichkeit sehr nahe kommen dürfte, so erhalten wir unter Vernachlässigung der dadurch erfolgenden unrichtigen Bewertung des Einflusses von Q und b auf die kleineren Bewegungswiderstände aus Gleichung (22) eine praktisch verwendbare Formel für die Berechnung des Gesamtbewegungswiderstandes W eines vierrädrigen Fahrzeuges durch Einsetzung der Werte:

ψ_g = Koeffizient d. gesamten Bewegungswiderstände.
Q_v = Vorderachsenbelastung in t
Q_h = Hinterachsenbelastung in t
r_v = Vorderrad-Radius in m
r_h = Hinderrad-Radius in m
b_v = Felgenbreite der Vorderräder in m
b_h = " " Hinterräder in m

nämlich:

$$W = 0{,}54 \left[2\sqrt[3]{\frac{\left(\frac{Q_v}{2}\right)^4}{b_v \cdot r_v^2}} + 2\sqrt[3]{\frac{\left(\frac{Q_h}{2}\right)^4}{b_h \cdot r_h^2}} \right] \cdot \psi_g$$

oder $2\sqrt[3]{\frac{1}{2^4}} = \frac{2}{2}\sqrt[3]{\frac{1}{2}} = \frac{1}{1{,}26}$ vor die Klammer genommen und mit 0,54 multipliziert:

$$W = 0{,}429 \left[\sqrt[3]{\frac{Q_v^4}{b_v\, r_v^2}} + \sqrt[3]{\frac{Q_h^4}{b_h\, r_h^2}} \right] \cdot \psi_g \quad . \quad (24)$$

Die Grösse des Koeffizienten ψ_g kann nun für die verschiedensten Fälle aus Versuchsergebnissen bestimmt werden. Zum Beispiel zeigte ein in gewöhnlicher Weise durch Blattfedern abgefedertes Fahrzeug, dessen Achszapfen aus gehärtetem Stahl und dessen Nabenbüchsen aus Phosphorbronze bestanden, bei 4,2 t Gesamtgewicht eine Vorderachsenbelastung $Q_v = 1{,}2$ t und Hinterachsenbelastung $Q_h = 3{,}0$ t. Die Räderdimensionen waren $r_v = 0{,}45$ m; $r_h = 0{,}6$ m und $b_v = b_h = 90$ mm $= 0{,}09$ m. Das Material der Radreifen war Siemens-Martinstahl. Die von den Motoren entwickelte Zugkraft, die durch Messung der aufgenommenen Stromstärke und Ablesung der zugehörigen Zugkraft aus dem Bremsdiagramm bestimmt wurde, betrug umgerechnet auf den Radumfang:

1. auf Granitwürfelpflaster
   a) bei 16,5 km/Std. Geschwindigkeit 128 kg,
   b) " 8,0 " " " 108 "
2. auf etwas aufgeweichtem Makadam
   a) bei 15,0 km/Std. Geschwindigkeit 145 kg,
   b) " 7,0 " " " 138 "

Unter Berücksichtigung des Güteverhältnisses der einfachen Zahnräderübersetzung mit 0,95 ergiebt sich hiernach der thatsächliche Bewegungswiderstand W in genannten 4 Fällen:

	1 a)	1 b)	2 a)	2 b)
W =	124 kg	103 kg	138 kg	131 kg.

Die oben genannten Zahlen in Gleichung (24) eingesetzt ergeben:

$$0{,}429 \left[\sqrt[3]{\frac{1{,}2^4}{0{,}09 \cdot 0{,}45^2}} + \sqrt[3]{\frac{3^4}{0{,}09 \cdot 0{,}6^2}} \right]$$
$$= 0{,}429 \left[\sqrt[3]{113{,}7} + \sqrt[3]{2500} \right]$$
$$= 0{,}429\,(4{,}85 + 13{,}58) = \sim 7{,}9$$

und danach $\psi_g = \frac{W}{7{,}9}$,

so dass wir für die vorliegenden 4 Fälle erhalten:

$\psi_g = 15{,}7$ bezw. 13,1 bezw. 17,5 bezw. 16,6.

Mit Hilfe dieser Zahlen wollen wir nun an drei Zahlenbeispielen zeigen, auf welche Weise bei der Anwendung grosser Räder die günstigsten Resultate erzielt werden:

1. **Beispiel:** Gewichtsverteilung auf Vorder- und Hinterachse wie beim Versuch, Vorderrad-Durchmesser und -Felgenbreiten ebenso, Hinterrad-Durchmesser = 2,5 m; also

$Q_v = 1{,}2$ t; $Q_h = 3{,}0$ t; $r_v = 0{,}45$ m; $r_h = 1{,}25$ m; $b_v = b_h = 0{,}09$ m

Digitized by Google

$$0{,}429\left[\sqrt[3]{\frac{1{,}2^4}{0{,}09\cdot 0{,}45^2}}+\sqrt[3]{\frac{3^4}{0{,}09\cdot 1{,}25^2}}\right]$$
$$=0{,}429\left[\sqrt[3]{113{,}7}+\sqrt[3]{577}\right]$$
$$=0{,}429\left[4{,}85+8{,}32\right]=5{,}65;$$

demnach

$W = 5{,}65\cdot\psi_g = 88{,}7$ kg bezw. 74 kg bezw. 90 kg bezw. 94 kg, das sind 71,5 % der beim Versuch erhaltenen Werte.

2. Beispiel: Gewichtsverteilung so, dass 3,5 t auf die grossen Räder kommen und Vergrösserung der Felgenbreite bei letzteren auf 150 mm, Vorderräder ungeändert, Hinterräder mit 2,5 m Durchmesser;

also $Q_v = 0{,}7$ t; $Q_h = 3{,}5$ t; $r_v = 0{,}45$ m; $r_h = 1{,}25$ m; $b_v = 0{,}09$ m; $b_h = 0{,}15$ m

$$0{,}429\left[\sqrt[3]{\frac{0{,}7^4}{0{,}09\cdot 0{,}45^2}}+\sqrt[3]{\frac{3{,}5^4}{0{,}15\cdot 1{,}25^2}}\right]$$
$$=0{,}429\left[\sqrt[3]{13{,}2}+\sqrt[3]{640}\right]$$
$$=0{,}429\left[2{,}365+8{,}62\right]=4{,}7;$$

demnach

$W = 4{,}7\cdot\psi_g = 74$ kg bezw. 61,5 kg bezw. 82 kg bezw. 78 kg, das sind 60 % der Versuchswerte.

3. Beispiel: Gewichtsverteilung auf beide Achsen gleich, alle vier Räder mit 2,5 m Durchmesser, Felgenbreite 150 mm; also

$Q_v = Q_h = 2{,}1$ t; $r_v = r_h = 1{,}25$ m; $b_v = b_h = 0{,}15$ m

$$0{,}429\cdot 2\sqrt[3]{\frac{2{,}1^4}{0{,}15\cdot 1{,}25^2}}=0{,}429\cdot 2\sqrt[3]{83}$$
$$=0{,}429\cdot 2\cdot 4{,}36=3{,}74;$$

demnach

$W = 3{,}74\cdot\psi_g = 58{,}7$ kg bezw. 40 kg bezw. 65,5 kg bezw. 62 kg, das sind 47 % der Versuchswerte.

Hieraus ersehen wir, dass der Kraftbedarf am geringsten wird, wenn das Gewicht des Fahrzeuges gleichmässig auf beide Achsen verteilt wird und alle vier Räder möglichst gross gemacht werden. Nach dem heutigen Stande der Wagenbaukunst dürfte es kaum möglich sein, Räder von mehr als 2,5 m Durchmesser mit genügender Sicherheit herzustellen, so dass die Resultate des 3. Zahlenbeispiels nahezu die geringsten überhaupt erreichbaren Werte für den Bewegungswiderstand einer 4,2 t schweren Automobile darstellen. Nimmt man das Güteverhältnis der Zahnräderübersetzung, die wegen der grossen Raddurchmesser zweifach ausgeführt werden muss, zu 0,9 an und schätzt das Motorengüteverhältnis zu 0,8, so dass das totale Güteverhältnis = 0,72 einzusetzen wäre, so ergiebt sich auf Granitwürfelpflaster bei 16,5 km Std. Fahrgeschwindigkeit ein Energiebedarf der Motoren

$$=58{,}7\cdot\frac{16{,}5}{3{,}6}\cdot\frac{0{,}81}{0{,}72}=3680 \text{ Watt.}$$

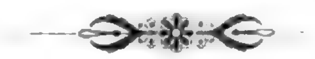
Die stündliche Leistung des Fahrzeuges ist $4{,}2\cdot 16{,}5 = \sim 69$ tkm, so dass sich der spezifische Energiebedarf auf

$$\frac{3680}{69}=53{,}3 \text{ Wattstunden/tkm stellt.}$$

Also ∾ 50 Wattstunden/tkm ist als das Günstigste zu bezeichnen, was sich unter genannten Verhältnissen bei schweren Automobilen auf Eisenreifen erreichen lässt. Dieses Resultat ist aber als durchaus befriedigend zu bezeichnen, da der Energieverbrauch bei den auf Schienen laufenden Strassenbahnwagen annähernd ebenso gross ist.

Eine praktische Schwierigkeit besteht darin, dass Fahrzeuge mit vier grossen Rädern schwer lenkfähig zu machen sind. Selbst wenn man beide Achsen zur Lenkung verwendet, so wird der Krümmungsradius der kleinsten möglichen Fahrkurve doch immer noch ziemlich gross sein. Man wird daher häufig zu der im 2. Zahlenbeispiel angegebenen Anordnung seine Zuflucht nehmen müssen und unter Anwendung kleiner Lenkräder das Hauptgewicht des Fahrzeuges auf die grossen Räder bringen. Das auf die Lenkräder entfallende Gewicht darf jedoch nicht geringer sein, als zur Erzeugung der für die Lenkung erforderlichen Adhäsion nötig ist.

Das Resultat vorstehender Untersuchungen, das zwar noch der praktischen Bestätigung bedarf, aber immerhin auf Grund seiner Herleitung die grösste Wahrscheinlichkeit des Übereinstimmens mit der Wirklichkeit für sich hat, ist von eminenter Bedeutung für die wichtigste aller Automobilfragen, nämlich die der akkumobilen Omnibusse. Die z. Z. bekannt gewordenen Betriebsergebnisse haben gezeigt, dass die nach dem Zugtierbetriebstypus gebauten Omnibusse als öffentliche Verkehrsmittel, von denen eine hohe tägliche Kilometerleistung verlangt wird, nicht lebensfähig sind. Die Wiedergeburt dieser schienenlosen Strassenbahnen gründet sich auf die Anwendung grosser Räder, durch die die fehlenden Schienen gleichsam ersetzt werden müssen. Es muss also auch hier erst das Alte stürzen; Konstrukteure und Publikum werden sich an andere Formen gewöhnen müssen, um neues Leben für Automobilomnibusse aus den Ruinen des Alten erblühen zu lassen.



Digitized by Google

Tabelle, zusammengestellt aus den an einem von der Firma C. Kliemt, Berlin, erbauten Wagen gewonnenen Messungsresultaten. Type: Geschäfts-Gepäckwagen; Gewicht: 2650 kg.

	Neue Königstr. 74 — Charlottenburg, Spandauerstrasse		Spandauerberg		Charlottenburger Chaussee			
					I. Fahrt		II. Fahrt	
	Neue Königstr. — Brandenburg. Thor	Brandenburg. Thor — Charlottbg. Spand.-Str.	Spandauerstrasse — Westend 1:28 = 35‰	Westend — Spandauerstrasse	Spand.-Str. — Brandenburg. Thor	Brandenburg. Thor — Spand.-Str.	Spand.-Str. — Brandenburg. Thor	Brandenburg. Thor — Spand.-Str.
Länge der Strecke in Kilometern . . . km	3,5	6,3	0,75	0,75	6,3	6,3	6,3	6,3
Fahrzeit in Minuten und Sekunden . . .	16' 30"	29' 30"	6'	4' 30"	30' 20"	34'	35' 40"	38' 30"
Gewicht der Gesamtlast in Tonnen . . . t	2,93	2,93	2,93	2,93	2,93	2,93	3,55	3,55
Durchschnittliche Geschwindigkeit in Kilometern pro Stunde . . km	12,7	12,8	7,5	10	11,4	11,1	10,6	9,8
Gesamte für die Fahrt aufgebrauchte Wattstunden . . . W.-St.	640,3	1212,2	397,7	3,1	1216	1382,4	1543,06	1597,85
" " " " " Amperestunden . . . Amp.-St.	8,46	16,1	5,4	0,042	16,45	19,2	21,7	23
Durchschnittlich gebrauchte Wattstunden pro Wagenkilometer . W.-St.	**184**	**192,5**	**530**	**4,15**	**193**	**219**	**245**	**250,4**
" " " " Tonnenkilometer . W.-St.	**63**	**66**	**181**	**1,42**	**66**	**75**	**69**	**71,5**
Mittlerer Wattstunden-Verbrauch pro Wagenkilometer . . . W.-St.	**189**		**267**		**206**		**247,7**	
" " " " Tonnenkilometer . . . W.-St.	**64,6**		**91,2**		**70,5**		**70**	
Desgl. aus der Gesamtfahrt pro Tonnenkilometer . . . W.-St.	**70** (Ges.-Wattst.-Verbrauch 7092 W.-St.; Gesamt-Leistung . 114,75 t/km.)							
Durchschnittliche Zugkraft für die Gesamtlast in kg (1200 W. = 1 PS.) kg	41,5	45,6	110,2	0,94	43,5	49,4	55	57
" " " " Tonne " " . . . kg	14,2	15,5	47	0,32	14,8	16,8	15,5	16
" " " " " Nutzlast in kg . . . kg	—	—	—	—	—	—	18,5	13
Durschnittlicher Watt-Verbrauch während der Fahrt . . . in Watt	2336	2464	3975	41,5	2200	2430	2507	2454
" Ampere- " " " " bei 75 Volt in Amp.	31	33	53	0,55	29,5	32,5	34,5	33
Maximal verbrauchte Watt während der Fahrt . . . in Watt	3800	3420	4560	—	3420	3420	3420	3420
" " Amp. " " " bei 75 Volt in Ampere	50 (Kurf.-brücke)	45	60	—	45	45	45	45
Maximale Zugkraft für die Gesamtlast . . . in kg	142	118	186	—	118	118	118	118
" " pro Tonne . . . in kg	48	40	64	—	40	40	33	33
Bei 70% Nutzeffekt der Accumulatoren ist pro Wagenkilometer an Ladeenergie erforderlich in . . . Watt-St.	**262**	**275**	**760**	**5,9**	**275**	**315**	**350**	**355**
Desgleichen pro Tonnenkilometer . . . Watt-St.	**90**	**94**	**260**	**2,4**	**94**	**107**	**99**	**100**
" " " im Mittel . . . Watt-St.	**92**		**131**		**100**		**100**	
Desgleichen Ladeenergie pro Tonnenkilometer aus Gesamtfahrt in W.-St.	**100**							

A. Heinemann.

Digitized by Google

Rundsehau über Wissensehaft und Teehnik der galvanisehen Elemente und Aeeumulatoren.

Neues Element von Dr. Fontaine-Atgier. Erf. hat nach A. Reynier gefunden, dass wenn man ein mittelmaschiges Eisendrahtgewebe mehrere Male rollt oder faltet und in Alkalilauge Zink gegenüberbringt, man eine E. M. K. von 0,45 V. und bei Schluss durch ein Amperemeter von geringem Widerstande unter Wasserstoffentwicklung am Eisen einen sehr constanten Strom erhält. Kupfer giebt eine E. M. K. von 0,05 V., aber wenig „selbstmechanische" Depolarisation, versilbertes Metall 1,25 V. und fast keine Depolarisation. Ein Element aus zwei konzentrischen Eisendrahtgeweben mit Zink in der Mitte und Natronlauge von 30^{0} Bé., das vom Laboratoire central d'électricité untersucht wurde, wog 6 kg, enthielt 2 cdm Flüssigkeit von 2,60 kg Gewicht, eine nutzbare Zinkoberfläche von etwa 8 qdm und eine nutzbare Gewebefläche von 150 qdm. Die Anfangsspannung bei Schluss durch 0,1 O. betrug 0,32 V., die Endspannung 0,22 V., der anfängliche innere Widerstand 0,04 O., nach 20 St. 0,02 O. Die Stromstärke setzte mit 3,3 A. ein, fiel schnell auf etwa 2 A. und blieb 72 St. lang etwa constant. Es wurden also 130 A.-St. oder ungefähr 30 W.-St. erhalten. Der fast theoretische Zinkverbrauch überstieg nicht 1,25 g in 1 A.-St. Eine 80 cm hohe und 60 × 40 cm breite Batterie aus 12 Elementen, deren jedes ein 3 m langes und 25 cm breites Eisendrahtgewebe von 4 qmm Maschengrösse enthält, das zu zwölf Spiralwindungen aufgewickelt ist und eine 10 mm dicke Platte bildet, kann 200 A.-St. bei Höchstentladung mit 4—5 A. und eine Spannung von 3—4 V. liefern. Diese e-St. kostet etwa 6,75 M.

Ein Element nach dem Bunsen-Typus hat als Erreger Natronlauge, da ihre Wirkung auf das Zink bei offenem Stromkreis fast Null ist. Als Depolarisator dient ein nitroses Gemisch, das keine schädlichen Stickoxyde, sondern statt dieser Ammoniak bilden soll. Mit Flüssigkeiten mittlerer Konzentration beträgt die E. M. K. 2,30—2,35 V., mit stärkerem Nitrose-Gemisch bis 2,50 V. Das Diaphragma ist bereits C. A. E. S. 36 beschrieben worden. Es ist billig, da nur die geringwertigen Materialien Papier und Leinwand ausgewechselt zu werden brauchen. Wegen der Leichtigkeit und Festigkeit der Diaphragmen kann man transportable Batterien von geringem Gewichte herstellen. Zwei Laboratoriums-Elemente von 13 cm Durchmesser und 20 cm Höhe, die jedes 1 cdm 25 prozentige Natronlauge und $^{1}/_{3}$ cdm starkes Nitrose-Gemisch enthielten, betrieben bei Hintereinanderschaltung auf einen Motor-Ventilator von etwa 2 O. Widerstand diesen 18 St. hintereinander mit durchschnittlich 1,35 A. bei 4 V., d. h. unter Nutzbarmachung von 5,4 W. Die Stärke änderte sich bei der Entladung nur um 15 %. Die Gesamtenergie, die ein Element lieferte, betrug rund 50 W.-St. Die Kosten für 1 Hw.-St. sollen 0,44 M., die für 1 e-St. also etwa 3,20 M. betragen. (L'Electricien 1901, 2. Ser., Bd. 21, S. 86).

Das **Galvanische Element** von Charles Bougourd de Lamarre ist besonders gekennzeichnet durch Zugänglichmachung des Innern der Kohlenelektrode. Fig. 205 zeigt das Element teilweise in perspektivischer Ansicht, Fig. 206 eine Aufsicht eines Teiles des Deckels, Fig. 207 dessen senkrechten Längsschnitt, Fig. 208 die perspektivische Ansicht der Kohlenelektrode, Fig. 209 die eines Schliessschiebers für einen Teil des Deckels. Das viereckige

Fig. 205.

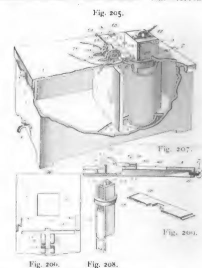


Fig. 207.

Fig. 209.

Fig. 206. Fig. 208.

Gefäss *1* aus Glas oder Porzellan enthält Schwefelsäure, die durch Hahn *4* abgelassen werden kann. Nahe dem einen Ende des Gefässes ist am Boden *2* ein Halter *3* eingesenkt. Der Deckel *5* mit Flantschen *6* wird durch Schrauben *7* fest angezogen. In die Höhlung *3* wird lose das untere Ende eines unglasierten porösen irdenen Cylinders *8* eingesetzt. Er kann mit geeigneten Ablassvorrichtungen versehen sein und reicht oben bis dicht an den Deckel. In dem Cylinder steht eine viereckige oder runde Kohlenelektrode *9*. Sie ragt durch eine Öffnung *10* im Deckel über diesen heraus und endigt in eine Klemme *11*. Um ihr Inneres zugänglich zu machen, hat sie einen seitlichen Längsschieber *12*. Eine sie umgebende Muffe *13* aus vulkanisiertem Kautschuk, Porzellan, Glas o. ä. schliesst sich dicht an den Cylinder und verhindert, dass dessen Flüssigkeit sich mit der des äusseren Gefässes mischt. Als negative

Digitized by Google

Polelektrode hängt eine amalgamierte Zinkplatte *14*, die zu entfernen ist, vom Deckel in das Gefäss *1* herab. Mitten auf dem Deckel befinden sich zu beiden Seiten eines Längsfalzes *16*, der mit dem Querfalz *17* und dessen mittlerem Einschnitt *18* in Verbindung steht, zwei Ohren *15* mit Falzen *19*, die bis zum Deckel niedergehen. An einer Seite dieser Falze *19* haben die krumm begrenzten Ohren Löcher *20*, durch die ein Stift *21* gesteckt werden kann. An diesem hängt die Trägerfläche *25* der Zinkelektrode, von der das obere Ende *22* durch Falz *16* sich erstreckt und vorn mit einem Ansatz *23* sich über eine Stütze *24* legt. Über *25* ist der Kopf *22* etwas verlängert, so dass der Arbeiter beim Justieren der Elektrode anfassen kann. Diese Verlängerung kann durch die Nute *18* in den Deckel hinuntergehen, wenn das Zink in horizontale Lage und ausser Berührung mit dem Elektrolyten gebracht wird. Von einem Teil des von der Zinkelektrode kommenden Drahtes *26* wird die Isolierung entfernt. Dieser Teil wird dann durch die Falze *19* der Ohren *15* auf die obere Seite des Deckels gelegt, durch den Ansatz *23* auf die Stütze *24* gedrückt und gegen jenen durch die Schraube *27* gepresst. Die Elektrode *14* kann so mehr oder weniger weit in die Flüssigkeit getaucht werden, um die Stärke des Elements zu vergrössern oder zu verringern, oder sie kann gänzlich aus ihr entfernt werden. Zum Schliessen des Falzes *17* dient ein Schieber *28*, der mit zwei abgesetzten Seiten *29* in Führungsflantschen *30* an entgegengesetzten Seiten des Deckels gleitet und in der Mitte so ausgeschnitten ist, dass er dicht an dem hervorragenden Teil des Kopfes *22* herangeschoben werden kann. In das Gefäss *1* kommt verdünnte Schwefelsäure, in den porösen Cylinder *8* eine starke Lösung von Chrom- und Schwefelsäure und in die hohle Kohle ein Gemenge von Braunsteinstückchen und Bleisuperoxyd. Durch die reichliche Sauerstoffzufuhr soll die E. M. K. ausserordentlich stark, der Strom konstant und der Widerstand klein werden. Zuweilen kann man den porösen Cylinder entbehren und die Kohle allein gebrauchen. Um den Wasserstoff von der positiven Polelektrode und die Abscheidungen vom Zink loszulösen, kann man dieses in der Flüssigkeit des Gefässes *1* hin und her schwingen. Weniger als von Chromsäure-Schwefelsäure wird das Zink von folgenden billigeren und dauerhafteren Elektrolyten angegriffen: Natrium- oder Ammoniumnitrat und Schwefelsäure; Natrium- oder Ammoniumnitrat im Gemenge mit Natriumbichromat und Schwefelsäure; Chromsäurelösung mit Kaliumnitrat. Die reine starke Schwefelsäure-Chromsäure giebt allerdings bei kurzem Gebrauche einen viel höheren Strom. Das Lager *3* ist angebracht, damit die Flüssigkeitsmengen in *1* und *8* möglichst gleich werden. Der Stift *21* kann statt durch Löcher *20* auch durch entsprechende Falze geführt werden. (Amer. P. 665609 von 15. August 1900.)

Sammlerplatte. Bei der bisher geübten Verlötung der Platten mit den Stegen treten durch den Übergangswiderstand Stromverluste auf; kann die Verbindung leicht plötzlich brechen, ohne dass es bemerkt wird, und sulfatieren oder corrodieren sich die Vereinigungsstellen leicht, da sie sich beim Löten oder Schmelzen oxydieren, und dann bei Zukommen von Schwefelsäure elektrolytische Wirkung eintritt. Um diese Übelstände zu vermeiden, giesst, stanzt oder schneidet Harry M. N. Muhle die Gitter mit den Stegen aus einem Stück. Z. B. sind

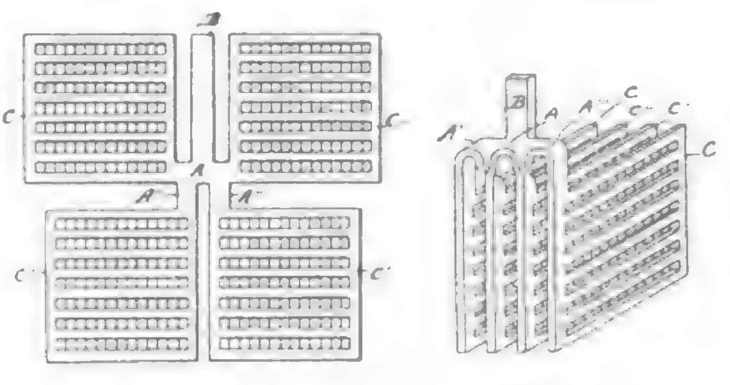


Fig. 210. Fig. 211.

(Fig. 210) zwei Platten *C'* und *C''* mit dem Verbindungsstück *A* der beiden Platten *C C*, zwischen die der Steg *B* einspringt, durch Stäbe *A''* und *A'''* vereinigt. Dieses Gebilde wird dann wie Fig. 211 zeigt gebogen. (Amer. P. 668205 vom 22. Oktober 1900; Patentschrift mit 6 Figuren.)

Eine **Sammlerplatte,** bei der die Schichten wirksamer Masse praktisch zusammenhängend vom

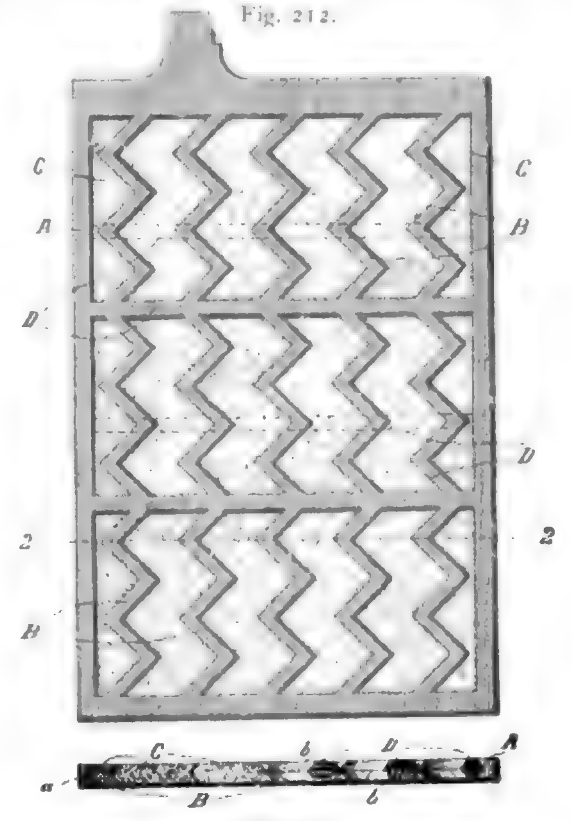


Fig. 213.

oberen zum unteren Ende der Platten verlaufen, beschreibt John Hewitt. Im Rahmen *A* (Fig. 212 Seitenansicht, Fig. 213 Querschnitt nach *2--2*), dessen

Digitized by Google

Seitenstäbe innen ausgehöhlt oder gerieft (*a* in Fig. 213) sind, hat in seiner ganzen Länge schlangenartig oder spiralförmig gestaltete Stege *B*. Jeder besitzt eine Reihe rechtwinkliger Biegungen und ist innen gerieft (*b*, *b*), so dass er sicher die wirksame Masse *C* festhält. Zur Versteifung der Platte und zur Verhütung des Aufbuckelns der Stege sind diese an verschiedenen Punkten durch Querstäbe *D* verbunden. Diese sind abwechselnd auf entgegengesetzten Flächen der Platte angebracht und brauchen nur halb so stark wie die Stege zu sein. (Amer. P. 668517 vom 12. Juni 1900.)

Verbesserung an Accumulatorelektroden oder -platten, an ihren Stützvorrichtungen und in der Herstellung solcher Elektroden; Werkzeuge und Vorrichtungen für solche Fabrikation und eine Methode zu ihrer Herstellung; von Edwin Thorley Parker. Die zur Aufnahme der Paste bestimmte Platte *A* (Fig. 214 Vorderansicht, Fig. 215 senkrechter Schnitt nach *x*-*x*, Fig. 216 wagerechter Schnitt nach *y*-*y*, Fig. 217 vergrösserter senkrechter Schnitt durch die Mitte) besteht aus abwechselnden parallelen Bändern *a* und *b*. Die Bänder *a* sind quer gewellt, so dass die Wellungen Reihen bilden, die horizontal bei vertikalen Bändern sind. Mit diesen Reihen wechseln die der Wellungen der Bänder *b* ab (Fig. 217). Die Bänder bleiben an den Teilen, wo ihre Wellungen sich kreuzen, miteinander verbunden. Eine grosse Oberfläche zeigt die besondere Gestaltung der Wellungen nach Fig. 217, bei der die Seiten mit der Ebene der Platte Winkel bilden und die Höhen etwas abgeflacht sind. Die Platte wird durch ein Paar Walzen hergestellt. Von einer zeigt Fig. 218 einen Längsschnitt durch die Mitte, Fig. 219 einen Querschnitt durch den oberen Teil, der gelegt ist durch einen Teil des Umfangs einer der gewellten Scheiben, die die arbeitende Oberfläche der Walze bilden. Die Scheiben *a'* *b'*, die so breit wie die Bänder *a* *b* sind, werden auf der Spindel *B* zusammengeklammert, in ihrer Gesamtheit mit Riefen versehen, von der Spindel gelöst und von neuem so aufgebracht, dass die quer über die Walze in einer Linie liegenden Riefen der Scheiben *a'* zwischen sich die der Scheiben *b'* aufnehmen. Die Scheiben werden zwischen Ring *c* und Mutter *d* festgeklemmt. An den Ring *c* legen sich zunächst zwei ebene Scheiben *e*, die an einer Seite der Platte einen flachen Rand *e'* (Fig. 214) stehen lassen. An der anderen Seite der Walze geben die flachen Scheiben *f* zur Bildung des flachen Randes *f'* Veranlassung. Die Zwischenlagsscheiben *g* können durch gewellte ersetzt werden, wenn eine breitere Elektrode *A* hergestellt werden soll. Die vorspringenden Teile der Wellungen einer Walze greifen in die einspringenden der anderen ein. Statt durch Walzen können die Platten auch durch Stempel hergestellt werden. Jeder Stempel *D* (Fig. 220 Längsschnitt, Fig. 221 Querschnitt nach *x'*-*x'*) besteht aus Streifen a^2 b^2 mit gerieften Enden, die in einer der Abteilungen *E* eines Behälters zusammengeklammert sind. Die beiden Teile sind durch Scharnier *F* verbunden, so dass sie auseinandergeklappt oder nach Zwischenlegen der Platte unter einer Presse zusammengebracht werden können. Die Streifen werden durch Schlüssel *G*, Stange *H* und Schrauben *J* zusammengehalten. Bei dem abgebildeten Behälter sind drei solcher Schrauben *J* vorhanden, von denen die mittlere der Deutlichkeit halber in den Figuren weggelassen ist. Jede Hälfte des Behälters ist mit Ansätzen *K* versehen, die so lang sind, dass ein Stempel beim Wellen der Platten sich gegen den anderen in einer Senkrechten zu dessen Ebene verschieben kann. Das äussere Ende jedes Teils hat zwei Ansätze *h* *h*, zwischen denen, z. B. durch Niete *i*, eine aufrecht stehende Zunge *j* befestigt ist. Werden beide Teile zusammengeklappt, so gehen die Ansätze *h* des einen Teils an entgegengesetzten Seiten der Zunge *j* des anderen Teils nieder und halten die seitliche Lage des Stempel zu einander aufrecht, während das Scharnier die Endlage sichert. Die beiden Stempel können natür-

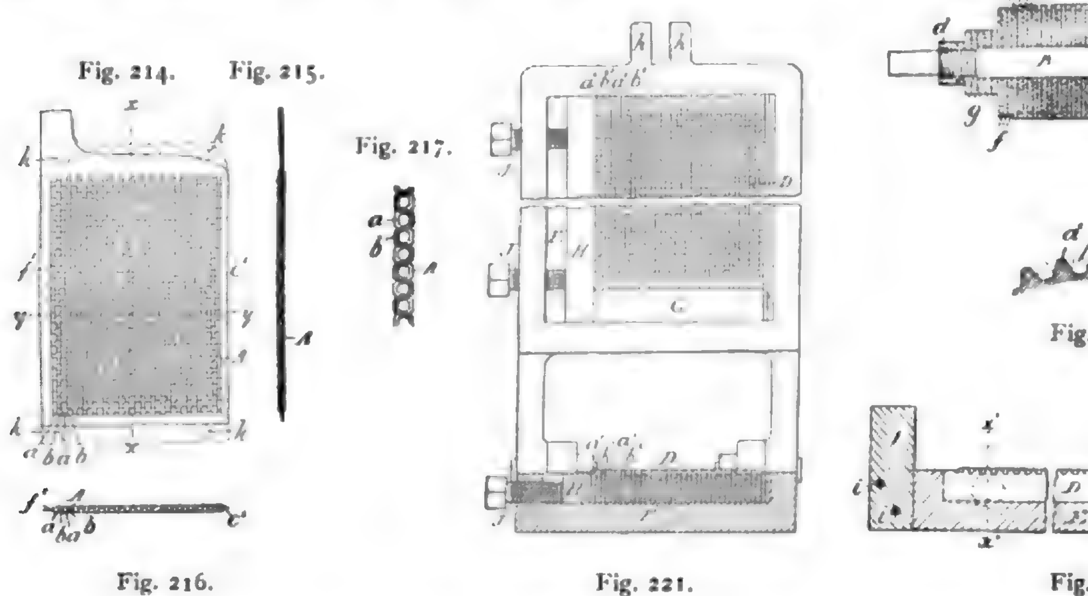


Fig. 214. Fig. 215. Fig. 217. Fig. 216. Fig. 221.

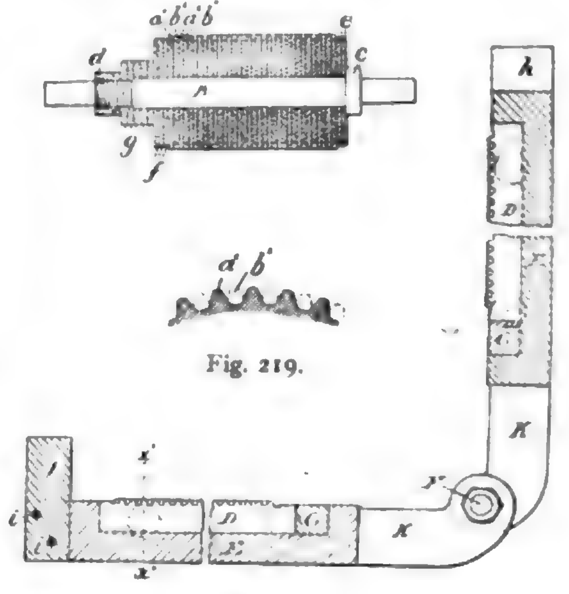


Fig. 218. Fig. 219. Fig. 220.

Digitized by Google

lich auch in einer Presse angebracht werden. Der gewellte Teil der Platte wird durch ein ebenes Band oder ebene Bänder unterteilt. Durch diese oder durch ebene Teile, die den oberen und unteren Rand der Platten bilden, gehen Stützstäbe *k* (Fig. 214) aus Glas, Ebonit o. a. Um diese gelegte Scheiben aus isolierendem Stoff halten die Platten voneinander entfernt. (Engl. P. 4818 vom 14. März 1900.)

Einen **elektrischen Accumulator,** dessen Platten leicht und doch fest sein sollen, stellt Paul Emile Placet folgendermaassen her. Als Träger *a* (Fig. 222 Vorderansicht, teilweise Schnitt und Fig. 223 perspektivische Ansicht eines Querschnitts der Elektrode) dient ein Gewebe aus Fasermaterial (wie Filz, Leinwand, Canevas oder Pferdehaar), das durchtränkt und überzogen ist mit einem säurebeständigen Stoff (wie Paraffin, Bitumen, Kautschuklösung, Silikat oder Marineleim). Darum ist dicht spiralförmig Draht oder anderes leitendes Material *b*

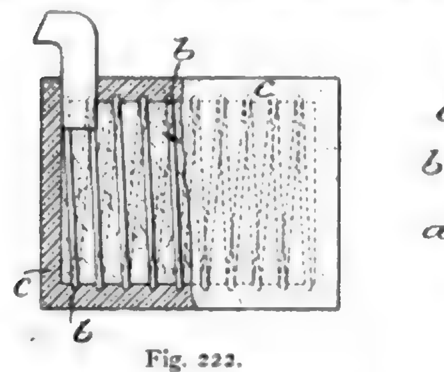


Fig. 222.

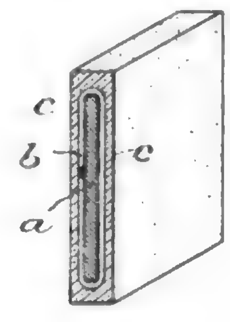


Fig. 223.

gewickelt. Dann wird eine Paste *c* aus Glycerin im Gemische mit einem oder mehreren Bleioxyden dazwischen und darauf gebracht. Das Trocknen dauert an der Luft ein paar Stunden. Beschleunigt wird es, wenn man die Elektrode zwischen zwei mässig erhitzte Metallplatten legt. Die fast ganz aus wirksamer Masse bestehenden festen Platten können sowohl als positive wie auch als negative dienen. Die Porosität der Elektroden kann erhöht werden, wenn man der Paste Stoffe beimischt, die sich beim Trocknen verflüchtigen (wie Kampher und Naphtalin), oder die nachher herausgelöst werden können (wie Stärke oder Magnesia). (Amer. P. 668356 vom 14. November 1899.)

Zur verbesserten Herstellung wirksamer Masse für Accumulatoren benutzt Richard Rodrian Wasserstoffsuperoxyd, wodurch die zum Pastieren verwendeten Bleioxyde schon vor dem Formieren höher oxydiert werden sollen, so dass man mit normaler Stromstärke in 15 Stunden die höchste Kapacität der Platten soll erzielen können, die bei Verwendung von Glycerin als Bindemittel erst in 6 Tagen erreicht wird. Ein fernerer Vorteil soll der sein, dass infolge der vorhergehenden Oxydation beim Formiren und Laden das Volumen sich nur noch wenig ändert, die Rahmen also nicht auseinander getrieben werden, und man die Platten ohne Nachteil mit sehr starken Strömen belasten, sie auch, ohne Kurzschluss befürchten zu müssen, sehr nahe aneinander rücken kann. Der bekannte Zusatz von Wasserstoffsuperoxyd zum Elektrolyten kann diese Vorteile nicht bieten, da die vorherige Oxydation fortfällt, das Wasserstoffsuperoxyd bald unter Bildung (?) der schädlichen (?) Überschwefelsäure verschwindet, und es auf das Bleisuperoxyd reduzierend wirkt (kann zur Auflockerung der Masse und zum besserem Eindringen der Formation nützlich sein. D. Schriftl.). Zur Herstellung gepasteter Platten nach vorliegendem Verfahren wird eine Paste aus fein zerteiltem Blei oder aus Bleioxyd mit einer Mischung aus einer Lösung von 10—15 Vol.-% Wasserstoffsuperoxyd (welcher Konzentration? Die Vol.-% beziehen sich doch wohl nur auf die Mischung mit Wasser? D. Schriftl.) und einem gleichen Volumen Schwefelsäure von 40° Bé. in die Träger eingestrichen. Nach dem Trocknen wird entweder durch Einstellen in 30%ige Schwefelsäure oxydiert oder durch Wasserstoffsuperoxyd reduziert. Massive Bleiplatten werden einige Stunden in eine Lösung von 10 bis 15 Vol.-% Wasserstoffsuperoxyd gestellt. Das so gebildete Bleioxyd wird dann in Schwefelsäure, der der halbe Raumteil Wasserstoffsuperoxyd zugefügt ist (hier widerspricht Erf. selbst seiner obigen Angabe. D. Schriftl.), formiert. (Engl. P. 216 vom 3. Januar 1900.)

Die **Reuterdahl-Accumulatoren,** die von der Reuterdahl Electric Co., Providence, R. J., jetzt auf den Markt gebracht werden, haben die wirksame Masse in Behältern aus säurebeständigem Material (s. C. A. E. 1900, Bd. 1, S. 317). Sie sollen sehr leicht sein und sowohl nach der Grösse als dem Gewicht etwa 100% mehr Kapacität als die gewöhnlichen Sammler haben. (Electr. World a. Engin. 1901, Bd. 37, S. 325.)

Die **Gegenwart und Zukunft der Accumulatoren.** Am wichtigsten ist nach E. J. Wade die genaue Kenntnis des Pastierens und Formierens. Der Zukunftsaccumulator wird wahrscheinlich sehr dicke (25 mm und mehr) Elektroden enthalten, die so porös sind, dass sie die ganze Masse des Elektrolyten aufnehmen können, die einen weit verzweigten Stromleiter haben, und die unter Zwischenlage von Isolationsblättern dicht zusammengepackt werden. Der grösste Nachteil des Zink-Kupferoxyd-Alkalisammlers ist der, dass man das Kupferoxyd beim Laden nicht an der Lösung hindern kann, der des Zink-Bleisuperoxydaccumulators, dass ein wirksamer Zinkniederschlag nur schwer erhalten und seine Lösung durch Ortswirkung bei offenem Stromkreis kaum verhindert werden kann. (The Electro-Chemist a. Metallurgist 1901, Bd. 1, S. 14.)

Accumobilismus.

Sammler-Transportwagen; von G. H. Condict. Die Batterien werden in einer Grube unter der Ebene, in der das Fahrzeug läuft, auf einer Plattform geladen, deren Rollen von einem elektrischen

Motor betrieben werden. Neben diese Plattform kann eine andere, ebenfalls mit Walzen versehene, niedergesenkt werden. Durch Antrieb der Walzen von den Motoren kann eine Batterie leicht von der Ladungs- zur Aufzugsplattform geschafft werden. (Amer. P. 666303 vom 3. September 1898; The Horseless Age 1900, Bd. 7, Nr. 18, S. 32.)

Geschichtliche Mitteilungen über elektrisches Fahren veröffentlicht Frank J. Sprague. (Electr. Rev. N. Y. 1901, Bd. 38, S. 45.)

Die **Entwicklung der Elektromobilen** bespricht W. H. Maxwell jr. (Electr. Rev. N. Y. 1901, Bd. 38, S. 51.)

Die **Automobile** im 19. Jahrhundert und ihre Aussichten im 20. bespricht Harold H. Eames. (Electr. World a. Eng. 1901, Bd. 37, S. 41.)

Der **Accumulatoren-Wettbewerb des A. C. F.** A. Delasalle bespricht die kürzlich veröffentlichten Vorschriften. (La Locomotion automobile 1901, Bd. 8, S. 161.)

Militärische Transporte durch Automobilen bespricht Lucien Périssé. (La Locomotion automobile 1901, Bd. 8, S. 169.)

Motor-Zweiräder beschreibt The Automotor a. Horseless Vehicle Journ. 1901, Bd. 5, S. 209.

Den **Bau elektrischer Wagen in England** beschreibt The Electr. Rev. London 1901, Bd. 48, S. 413 u. 457.

Den **elektrischen Automobil-Dienst in Washington, D. C.**, beschreibt Electr. World a. Engin. 1901, Bd. 37, S. 151.

Die **erste elektrische Droschke Wiens**, die Mitte Januar in Betrieb genommen wurde, hat nach Emile Dieudonné eine Sammlerbatterie von 144 A.-St. Kapazität bei vierstündiger Entladung. 34 Zellen sind in einem Kasten über der Hinterachse enthalten, acht befinden sich unter dem Führersitz. Bei jeder Geschwindigkeit sind die Zellen hintereinander geschaltet, so dass sie sehr gleichmässig arbeiten. Die beiden Accumulatorenbehälter sind leicht zugänglich und gut ventiliert. Die Auswechselung dauert nur 15 Minuten. Die Batterie wiegt (bei 1600 kg Gesamtgewicht des Wagens) 600 kg und kann mit 27 A. bei 100 V. in 4½ Stunden vollständig geladen werden. Die Räder haben Pneumatiks. Bei zu hohem Ansteigen der Stromstärke wird der Wagen automatisch angehalten. Die zwei eingeschlossenen Serienmotoren haben je 2 e, können aber ohne Missstände das Doppelte leisten. Alle Mechanismenteile sind auswechselbar. (La Locomotion automobile 1901, Bd. 8, S. 105.)

Ein **neues Elektromobil** von Carl Oppermann enthält 40 11-plattige 16 × 7,5 × 27,5 cm grosse Zellen von je 10 kg Gewicht und 25 A. bei fünfstündiger oder 50 A. bei zweistündiger Entladung. Mit einer Ladung läuft der Wagen auf ebenem Gelände 65—80 km, auf hügeligem 40—50 km. Die „Flambeau"-Zelle soll leichte und billige Bleigitter haben. Bei sorgsamer Behandlung sollen die positiven Polplatten 6—9 Monate aushalten. (The Automotor a. Horseless Vehicle Journ. 1901, Bd. 5, S. 272.)

Bei dem zweirädrigen elektrischen Wagen von A. B. Hobson soll durch die grossen Räder die zu starke Erschütterung der Batterie vermieden werden. Sie ist unter der Achse an dem tiefsten Punkte des Gestells aufgehängt und dient so gleichzeitig dazu, den Sitz aufrecht zu erhalten. 40 Helios-Upton-Zellen geben drei Stunden lang 30 A. und können den Wagen mit einer Ladung 72 km weit treiben. Geschwindigkeit 25 km/Stunde. Bei normalem Betriebe verbrauchen die Motoren 15—23 A. (Western Electrician 1901, Bd. 28, S. 129.)

Den **Stillschen elektrischen Wagen**, der „Ideal"-Accumulatoren hat, beschreibt The Automotor Journ. 1901, Bd. 5, S. 261.

Einen **elektrischen Wagen** der Cleveland Machine Screw Co. beschreibt The Automotor a. Horseless Veh. Journ. 1901, Bd. 5, S. 267.

Neue Elektromobile der Maxwerke Elektricitäts- und Automobil-Gesellschaft Harff & Schwarz beschreibt Elektrotechn. Anz. 1901, Bd. 18, S. 282.

Die **neue Station der New York Electric Vehicle Transportation Company** beschreibt R. A. Fliess (Electr. World a. Eng. 1901, Bd. 37, S. 5 und 77.)

Transportapparate für Sammlerbatterien zum Aus- und Einsetzen in Selbstfahrer und zum Befördern in Ladestationen beschreibt C. O. Mailloux. Charakteristisch sind der Kraftmechanismus zum Befördern in den Wagen und zum Herausnehmen, eine einstellbare Zugbrücke zur Unterstützung dabei, ein Überträger und Transporttisch mit Geleisen von letzterem zu einer Reihe von Ladebühnen etc. Alle Kraft erfordernden Arbeiten werden von Elektromotoren geleistet. (Amer. P. 668108 vom 29. Dez. 1899 und 668109 vom 24. April 1900; Patentschriften mit 51 Figuren.)

Die **elektrischen Motorwagen auf den Belgischen Staatseisenbahnen** haben je 264 Accumulatoren von 12 t Gewicht, während die 80 Reisende und zwei Beamte fassenden Wagen 46—47 t wiegen. Beim Anfahren brauchen die Motoren 180 A. bei 520 V., auf ebener Strecke bei 30 km/Std. mittlerer Geschwindigkeit 50—60 A. bei 500 V. Für gewöhnlich lässt man die Wagen mit einer Ladung, um die Batterie zu schonen, nur 50 km laufen; sie können aber auch 90 zurücklegen. Die Motoren verbrauchen 1,9 bis 2,6 Kw-St. auf 1 km. Die Ladung soll mit 40—70 A. 6—8 Stunden dauern. (Lightning 10. Jan. 1901; El. World a. Engin. 1901, Bd. 37, S. 205.)

Elektrische Lokomotiven, darunter eine Accumulatoren-Lokomotive von Siemens & Halske, beschreibt kurz und bildet ab Electr. Rev. N. Y. 1901, Bd. 38, S. 246.

Berichte über Vorträge.

Über den Gebrauch von Sammlerbatterien in Verbindung mit elektrischen Strassenbahnen sprach G. A. Grindle vor der Abteilung Manchester der Institution of Electrical Engineers. Die Versuche in Birmingham, die 1890 begonnen wurden, sind fehlgeschlagen, lieferten aber betreffs der Kosten für die Sammler sehr befriedigende Resultate. Mit diesem Sammlersystem werden jetzt in der 34. Strasse in New York, unter Berücksichtigung der bisherigen Erfahrungen sorgfältige Versuche gemacht. Bei der 1894 zwischen Douglas und Laxey auf der Insel Man eingerichteten Bahn wurde die

Digitized by Google

Batterie in die Mitte der Strecke gestellt, um den Netzstrom, von dem gerade an dieser Stelle sehr viel gebraucht wurde, zu verstärken, so dass es unnötig war, den starken Strom durch die lange Leitung von der Kraftstation in Douglas aus zu schicken. Bei der zu gleicher Zeit eröffneten Züricher Strassenbahn diente die Batterie zum Ladungsausgleich. Sie ist auch notwendig, wenn man die Spannung konstant halten muss; wenn die Betriebsanlage möglichst centralisiert werden soll, und wenn die verfügbare (z. B. Wasser-) Kraft gerade nur für den mittleren Bedarf ausreicht. Durch Einfügung einer Batterie in das Kraftsystem kann man den Motor immer gleichmässig mit der günstigsten Belastung laufen lassen. Während der Nacht kann die Batterie den Betrieb allein übernehmen. Durch die Pufferwirkung wird die Abnutzung der Maschinen in der Kraftstation und in den Wagen verringert, die Wagen laufen gleichmässiger, die Lampen leuchten ruhiger und werden geschont. Bei plötzlichen Überbelastungen des Netzes nimmt die Batterie das Mehr auf und schützt so vor Unfällen und Beschädigungen der Maschinen. Sehr wichtig ist die Batterie bei Betriebsstörungen an den Maschinen. Bei Vergrösserung des Betriebes ist es am billigsten und bequemsten, Batterien an den Endstationen aufzustellen. Die Accumulatoren gestatten Ersparnisse an den Anschaffungskosten der Maschinen und den Baukosten der Station. Der mittlere Kraftbedarf beträgt etwa nur ein Drittel des grössten, und für letzteren müsste die Anlage, wenn keine Batterie vorhanden wäre, gebaut werden. Eine Anlage für 150 Kw., d. h. 20 Wagen, würde ohne Batterie 183600 M., mit Batterie (bei 245 M. für 1 Kw.) 73440 M. kosten. Wird die Batterie statt im Krafthause in Unterstationen aufgestellt, so spart man an den Leitungen. Bei der Verdoppelung des Betriebes der Union Traction Co. in Philadelphia wurde berechnet, dass allein die Kosten des Kupfers für die neuen Kabel vier- bis fünfmal so hoch geworden wären wie die Gesamtkosten der Batterie-Installation, abgesehen davon, dass der Anschaffungswert der Batterie sich beträchtlich niedriger als 50 % der Kosten für die neue Kraftstation stellte. Auch die Betriebskosten werden geringer, da schon der Kohlenverbrauch auf 75 % herabgesetzt werden kann. Die Batterie sollte bei kleinen Stationen die doppelte, bei grossen die halbe Ladung liefern können. Die Pufferbatterie in der Kraftstation verlangt eine sorgfältige Vorherbestimmung der Charakteristik des Generators und liefert keine befriedigenden Resultate. Dasselbe gilt von der Aufstellung der Batterie in aussen liegenden Unterstationen. Die Anwendung von Regulierzellen, die bald verderben, ist kostspielig. Besser ist schon die vereinigte Benutzung einer Batterie und einer gewöhnlichen Zusatzdynamo, aber erstere leidet sehr. Die geeignetste Einrichtung ist die Schaltung der Batterie in Serie mit einer Differential- oder umkehrbaren Dynamo. Ihr Feld wird automatisch verändert durch die Batterie-Spannung. Die der Dynamo ändert sich genau so wie die Batterie-Spannung von der gewünschten Konstanten abgeht. Die Gesamt-Spannung bleibt also genau und selbstthätig dieselbe. Die ersten Wagen am Morgen und die letzten in der Nacht können durch die Batterie allein betrieben werden. Während des Tages wird die Batterie abwechselnd entladen und geladen, wobei die Leistung der Generatoren so eingerichtet wird, dass sie Abends voll ist. Sie hält sich dabei lange gut. Am besten sind Planté-Platten. F. P. Wood hält den Gebrauch einer Batterie bei mehr als 50 Wagen für unnötig. Highfield hat Batterien bei gleichzeitigem Wagen- und Lichtbetrieb besonders bewährt gefunden. B. S. Giles macht darauf aufmerksam, dass 2,2—2,3 Volt genügen, um die Batterie in Ordnung zu halten. (The Electr. Rev. London 1901, Bd. 48, S. 403 u. 473; vgl. a. S. 393, 448 u. 490. — W. H. Booth: Electrician 1901, Bd. 46, S. 779.)

Neue Bücher.

Rapports présentés au Congrès international de Physique, réuni à Paris en 1900 sous les auspices de la Société française de Physique, rassemblés et publiés par Ch.-Ed. Guillaume et L. Poincaré. Drei Bände. Paris, Gauthier-Villars. Gr. 8°. 698, 570 und 619 S. 50 Fr.

Aus einzelnen, von bekannten Sonder-Fachmännern herrührenden Berichten setzt sich uns in den drei Bänden ein Bild vom Werden und dem jetzigen Stande der physikalischen Wissenschaft zusammen, das allgemeines und dauerndes Interesse beansprucht. Für unsere Leser am wichtigsten dürfte Band 2 sein. In ihm bringt u. a. L. Poincaré einige Bemerkungen über das Voltaelement und behandelt G. Gouy die Normalen der E.M.K. Das Werk mit seinem die gewöhnlichen Kongressfrüchte weit übertreffenden Inhalt sei der Beachtung und zum Studium empfohlen.

L'Electricité à la portée de tout le monde. Par Georges Claude. Paris, Vve. Ch. Dunod. 8°. 333 S. mit 178 Abb. 6 Fr.

Der Stil ist fliessend und ansprechend. Der Ausdruck lässt an Klarheit nichts zu wünschen übrig. Die Auswahl ist sachgemäss. Mithin kann das Buch dem Laien empfohlen werden.

L'Electricité à l'Exposition de 1900. Par E. Hospitalier et J.-A. Montpellier. 13° Fascicule. Instruments de mesure électrique par J.-A. Montpellier et M. Aliamet. Paris, Vve. Ch. Dunod. Gr. 8°. 160 S., 247 Abb.

Die fünfte Lieferung des gross und vornehm angelegten Werkes teilt die Vorzüge ihrer Vorgänger, namentlich auch in guten Illustrationen. Wir brauchen unseren früheren Würdigungen nichts hinzuzufügen.

Practical Electro-Chemistry. By Bertram Blount, F. J. C., F. C. S. Westminster, Archibald Constable & Co., Ltd.; New York, The Macmillan Company. 8°. XII u. 374 S. 15 sh.

Das Buch, das sich in viel mehr als der Hälfte mit Elektrometallurgie und Galvanoplastik beschäftigt, bringt eine kurze Beschreibung der schon in praktischem Gebrauche befindlichen Verfahren, ohne auf Vollständigkeit Anspruch zu machen. Als Lehrbuch wird es deshalb wohl in England und Amerika Anklang finden. Die deutsche Litteratur besitzt schon längere Zeit ähnliche Werke.

Traité théorique et pratique d'Électro-Chimie. Par Adolphe Minet. Paris, Ch. Béranger. 8°. IV und 576 S.

Dem theoretischen Teil ist mehr als die Hälfte (328 Seiten) des Buches gewidmet. Die Ausführungen sind verständlich. Eine grössere Beschränkung hätte in manchen Kapiteln, die

Digitized by Google

sich mit besonderen Arbeiten befassen, eintreten können. Das erste Kapitel über „chemische Konstanten" hätte fehlen können, denn es ist für den Chemiker überflüssig, für den ohne chemische Vorkenntnisse Studierenden wohl von geringem Nutzen. Im praktischen Teile werden die Hauptverfahren, allerdings wieder unter besonderer Begünstigung einzelner Untersuchungen besprochen. Er enthält viel des Wissenswerten. Das Buch, das die Metalle nicht berücksichtigt, verdient die Beachtung auch des deutschen Fachmannes.

Verschiedene Mitteilungen.

Der **Mischhahn für Knallgasbrenner** von Dr. Lorenz Lucas und Emil Levermann soll das Weiterbrennen mit kleiner Flamme zur Zeit der Nichtbenutzung der Knallgasflamme ermöglichen. Fig. 224 zeigt eine Ansicht des Mischhahnes von der Seite, Fig. 226 von oben. Fig. 225 ist ein vertikaler und Fig. 227 ein horizontaler Schnitt durch den Apparat. Bei *H* tritt der Wasserstoff und bei *O* der Sauerstoff in die Zuführungsröhren ein und strömt dann durch die engen Öffnungen *K* und *L* in den Mischraum *R*, von wo das Knallgas bei geöffnetem Hahn durch die Durchbohrung *D* des drehbaren Kükens *V* und die Öffnung *T* bis zur Ausströmungsspitze *S* gelangt. Durch die Hähne *O* und *P* kann das Verhältnis der zuströmenden Gase so reguliert werden, dass die Knallgasflamme die stärkste Hitze erzeugt. Der Handgriff des Ganzen, der die Zuführungsröhren enthält, ist geteilt. Das obere Stück *J* ist mit dem Küken *V* fest verbunden und wird durch die Feder *F* (Fig. 224) seitlich gedreht (Fig. 226). In letzterem Falle ist der Hahn *M* bis auf eine kleine Durchlassöffnung für Wasserstoff geschlossen. Nimmt nun der Arbeiter den Griff in die Hand, so umfasst er gleichzeitig *G* und *J*, schiebt hierbei *J* über *G* (Fig. 226) und führt damit *V* in die Stellung Fig. 227 zurück, so dass das Knallgas in der Folge mit voller Geschwindigkeit der Spitze *S* entströmt. Damit die Flamme nicht zurückschlägt, ist es nötig, dass das Knallgas der feinen Öffnung der Spitze mit einer gewissen Geschwindigkeit entströmt. Will man nun in Arbeitspausen nicht die volle Flamme weiterbrennen lassen, andererseits, um wiederholtes Anzünden zu vermeiden, die Flamme nicht ganz verlöschen lassen, so darf man offenbar nicht die Geschwindigkeit des Knallgasgemisches selbst so weit herabmindern, dass eine ganz minimale Knallgasflamme entsteht, da dann die Flamme stets zurückschlägt. Man wird aus diesem Grunde, und um Sauerstoff zu sparen, den Wasserstoff allein mit kleiner Flamme weiter brennen lassen. Ein einfacher Versuch mit den bis jetzt bekannt gewordenen Mischhähnen, an deren Küken man eine kleine Nut oder dergl. anbringt, die nach Abschluss des Hahnes gerade noch genugend Wasserstoff durchlässt, um eine kleine Flamme an der Austrittsspitze zu erhalten, zeigt jedoch sofort, dass die Flamme auch jetzt jedesmal beim Schliessen des Hahnes zurückschlägt, und dann erlischt. Die Ursache dieses Zurückschlagens ist folgende: Wird die Gaszufuhr zum Mischhahn plötzlich abgesperrt, so befindet sich in diesem Augenblick in dem Rohr *U* zwischen Mischhahn *M* und der Spitze *S* Knallgas, dessen Bewegung sofort nahezu vollständig gehemmt wird. Infolgedessen schlägt die Flamme durch die Öffnung der Spitze *S* zurück und das Knallgas im Rohre *U* brennt ab. Auch der durch die Nebenöffnung langsam nachströmende Wasserstoff kann nicht weiterbrennen, da der im erste Augenblick entstehende Wasserdampf die Berührung mit dem Luftsauerstoff verhindert. Um diesem Übelstand abzuhelfen, wird nach vorliegender Erfindung folgendes Verfahren angewendet: Es wird zunächst der Sauerstoff allein abgesperrt, während der Wasserstoff noch mit vollem Druck in das Rohr *U* eintritt. Letzterer treibt dann das in diesem Rohr enthaltene Knallgas vor sich her und es brennt zunächst die Knallgasflamme weiter, bis alles Knallgas aus dem Rohr *U* ausgetrieben ist. Jetzt entsteht statt der relativ kleinen Knallgasflamme eine lange Wasserstoffflamme. Erst hierauf wird die Wasserstoffzufuhr bis auf einen so kleinen Betrag abgesperrt, dass er gerade noch genügt, eine kleine Wasserstoffflamme an der Spitze *S* dauernd zu erhalten. Da das Rohr *U* eng und die Geschwindigkeit der Gase in ihm bei geöffnetem Hahn eine grosse ist, so vollzieht sich die Austreibung des Knallgases nach Absperrung des Sauerstoffes ausserordentlich rasch, ein Umstand, der gestattet, die einzelnen Operationen dieses Verfahrens der Reihe nach durch einfache Drehung eines passend eingerichteten Hahnes auszuführen. Zu diesem Zweck ist beispielsweise die in Fig. 227 und 228 darge-

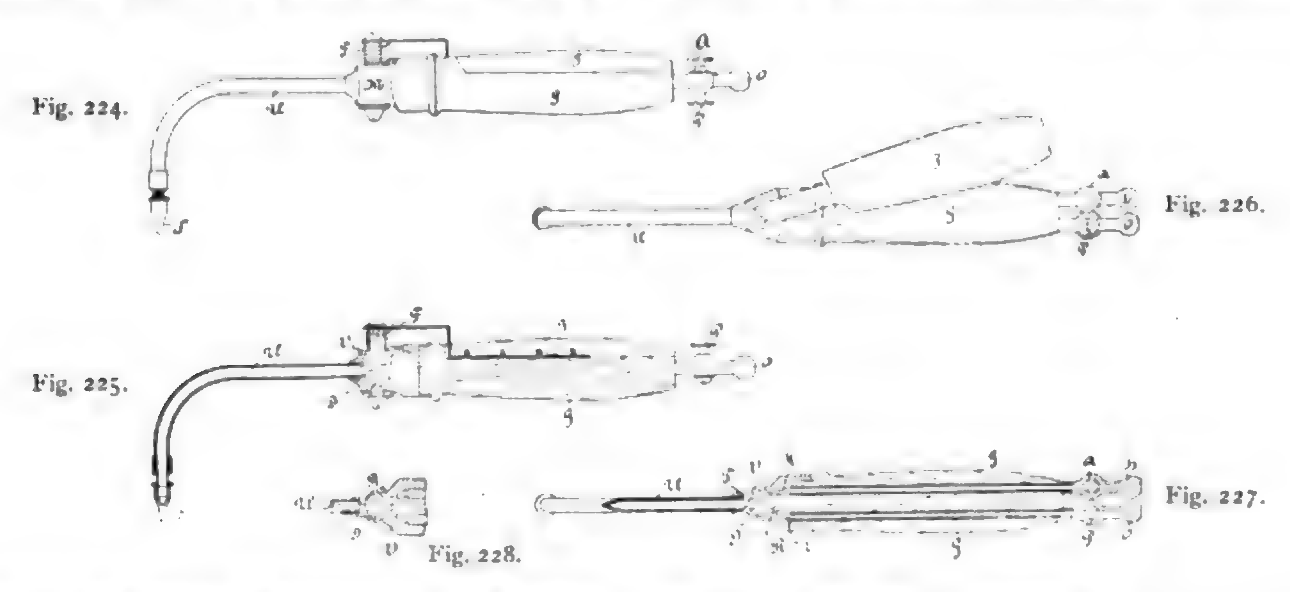


Fig. 224. Fig. 226. Fig. 225. Fig. 227. Fig. 228.

Digitized by Google

stellte, bei Hähnen an sich nicht neue Einrichtung getroffen. In dem Hahngehäuse *M* befinden sich drei Öffnungen *L*, *K* und *T* in einer senkrecht zur Kükenachse liegenden Ebene. Das Küken selbst ist an der den beiden Öffnungen *L* und *K* zugekehrten Seite abgeflacht, so dass der Raum *R* entsteht, in dem sich die Gase mischen, und hat ferner eine Durchbohrung *D*, durch welche die Gase in die Öffnung *T* gelangen. Die Durchbohrung *D* ist an ihrer der Öffnung *T* zugekehrten Seite so weit, dass bei einer Drehung des Kükens in einem der Zeigerbewegung einer Uhr entgegengesetzten Sinne die Öffnung *L* durch das Küken bereits geschlossen ist, wenn *T* noch mit *D* in Verbindung steht, so dass die Sauerstoffzufuhr bereits abgesperrt ist, wenn für den Wasserstoff der Weg über *K*, *D* nach *T* noch völlig offen steht. Erst durch weitere Drehung des Kükens wird die Verbindung von *D* mit *T* ebenfalls unterbrochen. Durch diese Anordnung der Öffnungen und Bohrungen wird der Übelstand des Zurückschlagens der Knallgasflamme beim Schliessen des Hahnes verhindert. Soll die Wasserstoffflamme klein weiterbrennen, so kann man dies dadurch in bekannter Weise erreichen, dass man entweder *T* von *D* nicht völlig absperrt, oder dadurch, dass man eine feine Durchbohrung oder Nut an dem Küken anbringt, die dem Wasserstoff in geringer Menge den Durchtritt weiter gestattet. Die Form des Mischhahnes lässt sich leicht mannigfach variieren. So könnte man z. B. die beiden Zuführungsöffnungen *L* und *K* anstatt nebeneinander senkrecht oder schräg übereinander anbringen, ebenso das Küken zweifach durchbohren u. s. w. Alle diese Ausführungsformen genügen dem Zweck, sofern sie nur so eingerichtet sind, dass bei der Drehung des Hahnes zunächst der Sauerstoff vollständig und bei Weiterdrehung hinterher der Wasserstoff ganz oder fast ganz abgesperrt wird.

Patent-Anspruch: Mischhahn für Knallgasbrenner, dessen Gehäuse und Küken derart durchbohrt sind, dass bei einer Drehung des Kükens zunächst die Sauerstoffzufuhr und erst hinterher die Wasserstoffzufuhr ganz oder teilweise abgesperrt wird, zu dem Zwecke, das Zurückschlagen der Flamme durch die Ausströmungsöffnung zu verhindern. (D. P. 117958 vom 11. Mai 1900; Kl. 4c.)

Elektrische Energie direkt aus Kohle. Dr. A. E. Kennelly bespricht die verschiedenen Methoden und ihre praktischen Aussichten. (Electr. World a. Eng. 1901, Bd. 37, S. 22.)

Der Sammler. Augustus Treadwell jr. bespricht die historische Entwicklung und die Aussichten für die Zukunft. (Electr. World a. Eng. 1901, Bd. 37, S. 38.)

Die **Entwicklung der Benutzung des Sammlers in den Vereinigten Staaten** bespricht Charles Blizard. (Electr. Rev. N. Y. 1901, Bd. 38, S. 75.)

Die Wirkung des Eigengewichts stationärer Accumulatoren. K. Schindler zeigt durch Berechnungen, dass anormale Dimensionen für Balken, Träger oder Säulen nicht entstehen, und dass also die Behauptung, Accumulatoren erforderten ganz ungewöhnlich starke Unterkonstruktionen, nicht allgemein zutreffend ist. (Elektrotechn. Anz. 1901, Bd. 18, S. 273 und 302.)

Eine neue Chloridaccumulator-Type „BT" bringt die Electric Storage Battery Co. in Philadelphia für Telegraphen-, Feuer- und Polizeimelder-, Laboratoriums- etc. Zwecke und andere Spannungsbatterien auf den Markt. Die gleichnamigen Platten sind mit den Stegen zusammengegossen, so dass nur an den Endigungen besondere Verbindungen notwendig werden. Die 100×75 mm grossen Platten geben 3/4 A. bei achtstündiger, 1 A. bei fünfstündiger und 1 1/2 A. bei dreistündiger Entladung. (Electr. Rev. N. Y., 1901, Bd. 38, S. 152.)

Eine **Accumulatorenanlage in einem Privathause** beschreibt Electr. Rev. N. Y. 1901, Bd. 38, S. 147.

Die **elektrische Zugbeleuchtung, System Dick, der Accumulatorenfabrik Wüste & Rupprecht, Baden und Wien, in Anwendung auf Einzelwagen-Beleuchtung** bespricht eingehend Emil Dick. (Zeitschr. f. Elektrotechn. 1901, Bd. 19, S. 77 u. ff.)

Geschäftliche und Handelsnachrichten.

Berlin. Zur Ergänzung unserer Mitteilungen auf S. 103 bringen wir folgende Angaben aus dem Geschäftsbericht der Accumulatoren- und Elektricitätswerke A.-G. vormals W. A. Boese & Co. Da es zweckmässig erscheint, je nach den an den Accumulator gestellten Anforderungen, die eine oder andere der überhaupt in Betracht kommenden Plattentypen (Grossoberflächen-, Gitter- und Masseplatten) in den verschiedensten Modifikationen zur Anwendung zu bringen, war die Gesellschaft mit Erfolg bestrebt, durch weitere konstruktive Durchbildung und Vervollkommnung ihrer im In- und Auslande patentierten Platten genannter drei Typen immer mehr den verschiedensten in der Praxis auftretenden Bedürfnissen anzupassen. Die Nachfrage für die seit einer langen Reihe von Jahren im In- und Auslande von dem Unternehmen eingeführten transportablen Accumulatoren hielt unverändert an. Wenig überrascht wurde die Gesellschaft von dem in neuerer Zeit bezüglich der Verwendbarkeit von Accumulatoren zur Fortbewegung von Fahrzeugen auf Bahnen oder Strassen an einzelnen Stellen eingetretenen Stimmungswechsel, abgesehen davon, dass Traktionsbatterien bisher nur einen geringen Teil des Umsatzes ausmachten, und die von der Gesellschaft an die Hallesche Strassenbahn und die Berlin-Charlottenburger Strassenbahn in Berlin gelieferten Batterien sich nach wie vor im Betriebe befinden. Der Traktionsaccumulator hat sich überall dort, wo die für den Accumulatorenbetrieb notwendigen Voraussetzungen und bestimmten Verhältnisse vorhanden waren, sowohl in wirtschaftlicher wie betriebstechnischer Hinsicht durchaus bewährt. Was die Geschäftslage des den Schwerpunkt der Accumulatorenindustrie bildenden Gebietes der Herstellung und des Vertriebes stationärer Batterien für Licht- und Kraftzwecke betrifft, so war bei weiterem Anhalten der in den letzten Jahren stetig erfolgten Zunahme der Unterbietungen zu befürchten, dass dieser wichtige Geschäftszweig völlig unrentabel würde. Nach vielfachen Bemühungen ist es gelungen, eine Preiskonvention unter den maassgebenden Firmen herbeizuführen, von welcher eine erspriessliche Wirkung erhofft werden darf. Die elektrische Beleuchtung der Eisenbahnwagen, ein seit Jahren von dem Unternehmen gepflegtes Spezialgebiet, hat infolge des Offenbacher Eisenbahnunglücks erhöhtes Interesse gewonnen. Neben dem von der Gesell-

Digitized by Google

schaft seit Jahren bei mehreren Tausend Bahnpost- und sonstigen Eisenbahnwagen zur Anwendung gebrachten System der elektrischen Beleuchtung mittels transportabler Accumulatoren findet das englische System Stone, für welches das Unternehmen in Deutschland ausschliessliche Licenzträgerin ist, bei uns, wie im Auslande, bereits seit längerer Zeit mehr und mehr Beachtung. Infolge seiner konstruktiven Einfachheit hat sich das System Stone vor allen ähnlichen Systemen den bei weitem grössten Eingang verschafft, da es sich bereits bei weit über 4000 Eisenbahnwagen seit geraumer Zeit dauernd im Betriebe befindet. Ausser den schon seit mehreren Jahren bei der königlich preussischen Staatseisenbahn-Verwaltung eingestellten zwei Versuchswagen sind einzelne Bahnpostwagen der Reichspostverwaltung und der königlich bayerischen Staatsbahnen mit diesem System eingerichtet worden, während u. a. auf der Kleinbahn Kremmen-Wittstock mehrere mit dieser Einrichtung versehene Züge seit länger als Jahresfrist verkehren; inzwischen ist die Gesellschaft auch mit der Ausrüstung von sechs Zügen für die Strecken Oschersleben-Schöningen und Heudeber-Mattierzoll beauftragt worden. Ausserdem liegt eine Reihe solcher Aufträge für andere Verwaltungen vor. Neben zahlreichen Lieferungen von Accumulatorenbatterien beschäftigte das Unternehmen auch im vergangenen Jahr wiederum die Ausführung einer Reihe grösserer elektrischer Licht- und Kraftanlagen. An einzelnen dieser Objekte beteiligte sich die Gesellschaft finanziell und sicherte sich u. a. bei der zu erwartenden Erweiterung der betreffenden Werke die Ausführung der in Betracht kommenden Nachlieferungen. Diese finanziellen Beteiligungen, mit 2015867 Mk. zu Buche stehend, beziehen sich, abgesehen von dem Besitze an verschiedenen kleineren Anteilen im Gesamtbetrage von 15827 Mk. auf folgende 11 elektrische Centralen: Gollnow, Cammin, Kleinschmalkalden, Strehla, Kandel, Witzenhausen, Mühlberg, Crone, Uffenheim, Linnich, Meppen. Die Unternehmungen waren sämtlich im abgelaufenen Jahre bis auf eine (Mühlberg) bereits im Betriebe, und ist die Entwicklung der einzelnen Werke eine befriedigende. Soweit schon Jahresabschlüsse vorliegen, ergaben die Erträgnisse $3^1/_2$ bis $5^1/_2$% Dividende. Der Fabrikationsgewinn stellt sich auf 1196049 Mk. (i. V. 985428 Mk.), der Reingewinn, nach Vornahme von Abschreibungen im Betrage von 147255 Mk. (i. V. 131545 Mk.), auf 750608 Mk. Die im verflossenen Jahre für die drei Fabriken gemachten Neuaufwendungen verteilen sich auf Berlin mit 95957 Mk., Alt-Damm mit 239207 Mk., München mit 32664 Mk. Im laufenden Jahre hat die Gesellschaft sämtliche Aktien ihres im vorigen Jahre gegründeten, mit einem Aktienkapital von 1,8 Millionen Kronen arbeitenden österreichisch-ungarischen Schwester-Unternehmens, der Accumulatoren- und Elektricitätswerke Aktiengesellschaft in Wien, käuflich erworben. Die Verwaltung erwartet, dass die Gesellschaft ausser in Österreich-Ungarn auch im Orient ausreichende Arbeitsgelegenheit finden und den Wirkungskreis des Stammunternehmens erweitern werde. Am Jahresschluss betrugen die Vorräte 1988633 Mk. (i. V. 1425417 Mk.), die Debitoren 1533183 Mk. (i. V. 1132352 Mk.), Bankguthaben 26929 Mk. (i. V. 417670 Mk.), dagegen Kreditoren 1800134 Mk. (i. V. 643157 Mk.). Die Gesamtreserven enthalten nunmehr 715033 Mk. oder rund 15,09% des Aktienkapitals. In das neue Geschäftsjahr ist das Unternehmen mit ansehnlichen Aufträgen eingetreten; die Verwaltung glaubt auch diesmal auf eine weitere befriedigende Geschäftsentwicklung rechnen zu dürfen.

Columbus, Ohio. Die Columbus Battery and Specialty Co. bringt einen neuen Sammler für Telephon-, Zündungs-, Alarm- und ähnliche Zwecke, sowie eine kleine magnetelektrische Maschine zum Laden auf den Markt.

New York. Neue amerikanische Firma: Crowdus Automobile Co., Chicago, Niederlassung Springfield, Ill. Kapital 100000 $. — Die über 15 Mill. $ Kapital verfügende Chicago Automobile Transportation Co. wird 528 Wagen laufen lassen.

London. Neue englische Firmen: British Electrical Mfg. Co. Ltd., 37 Walbrook, E. C., Kapital 10000 £. — City and Suburban Electric Carriage Co. Ltd., 9 Bedford Row, W. C., Kapital 500 £.

Die wirtschaftliche Lage der Accumulatorenindustrie in Österreich-Ungarn. Die „Zeitschr. f. El." in Wien schreibt: Erfahrungsgemäss wird, wenn auch nur in der Einbildung des betreffenden Erfinders, fast jeden Monat eine bedeutende Erfindung auf dem Gebiete der Accumulatorenindustrie gemacht. Diesen neuen Konstruktionen werden natürlich immer besondere Leichtigkeit und Billigkeit nachgerühmt. Diese wünschenswerten und angeblich vorhandenen Accumulatoren-Eigenschaften werden in der Tages- und Fachpresse mit dem geeigneten Tamtam bekannt gemacht und veranlassen leider oft genug zum Schaden der betreffenden Kapitalisten und nicht minder zum Schaden der übrigen Accumulatorenfabrikanten unternehmende Geldleute, von neuem Accumulatorenfabriken zu errichten. Besonders der begreifliche und momentan akute Wunsch, für die elektrischen Automobilen leichte, billige und sehr leistungsfähige Accumulatoren zu erhalten, birgt diese Gefahr in sich. Es kann an dieser Stelle nicht eindringlich genug darauf hingewiesen werden, dass für automobile Zwecke nur viele monatelange, ununterbrochene und für stationäre Zwecke jahrelang währende Versuche im stande sind, ein klares Urteil über die Verwendung eines Accumulators zu geben, denn neben der Leichtigkeit und Billigkeit spielt die Dauerhaftigkeit und Sicherheit des Accumulators die wesentlichste Rolle. Von einem guten Accumulator verlangt man heute, dass er für automobile Zwecke mindestens 500—600 Ladungen und Entladungen und für stationäre Zwecke circa 2000 Ladungen und Entladungen aushält, bis er eine eingreifende Erneuerung erfordert. Um die dafür notwendigen Untersuchungen anzustellen, ist Zeit, Geduld und besonders Sachkenntnis erforderlich. Da Kapitalisten in der Regel keine Sachkenntnis besitzen und um die schöne Zeit des Geldverdienens nicht zu verlieren, keine Zeit haben, eine ihnen vorgelegte Sache von fachkundiger Seite gründlich ausprobieren zu lassen, so fallen diese Herren auch denn meistens irgend einem solchen Idealisten resp. Erfinder zum Opfer. Wenn auch diese Eintagsfliegen, die durch solche überstürzte Unternehmungen entstehen, nicht in der Lage sind, die übrigen Accumulatorenfabrikanten in ihrer ruhigen Entwicklung wesentlich zu stören, so liegt es doch im allgemeinen Interesse der Industrie, dass solche Unternehmungen möglichst nicht ins Leben gerufen werden, besonders, wenn man hört, dass selbst leistungsfähige, ernst zu nehmende Firmen wegen Mangel an genügendem Absatz die Accumulatorenfabrikation eingestellt haben. Seit dem Bestehen der

Digitized by Google

Accumulatorenindustrie in Österreich-Ungarn haben, wie wir hören, folgende Accumulatorenfabriken ihren Betrieb eingestellt: 1. Getz & Odendall, Wien-Baumgarten, 2. Farbaky-Scheneck, Schemnitz (Ungarn), 3. Electra, Budapest, 4. Schoeller & Co., Hirschwang, 5. Wüste und Rupprecht, Baden bei Wien. Wenn man bedenkt, dass die Accumulatorenindustrie in Österreich überhaupt erst ca. 12 Jahre alt ist und dass die meisten der ihren Betrieb eingestellten Firmen erst 1895—1896 begonnen haben, so sieht man daraus, dass die Lage der Accumulatorenindustrie in Österreich-Ungarn keine rosige sein kann. Betriebe werden in der Regel nur dann aufgelassen, wenn sie eben verlust- oder doch nicht gewinnbringend sind. Der Accumulator, der in Automobilen 500—600 Ladungen und Entladungen aushält, wohlgemerkt, wenn er dabei so leicht und billig ist wie ihn die Selbstfahrer-Industrie fordern muss, soll wohl erst noch erfunden werden. Der Artikel scheint zu sehr einem bestimmten Interesse dienen sollen und ist aus diesem Grunde zu sehr schwarz in schwarz gehalten. Eingehende Prüfung neuer Ideen halten auch wir für notwendig. Sie darf aber nicht den heimlichen Zweck verfolgen, unbequeme Fortschritte lahm zu legen. D. Schriftl.

Patent-Listen.

Deutschland.

Anmeldungen.

Kl. 21b. L. 14446. Verfahren zur Herstellung von Kohlenelektroden für galvanische Primär- und Sekundärelemente. Johann Lingenhöl, Göppingen, Schwaben. — 28. 6. 00.

„ 21b. G. 14598. Positive Polelektrode für elektrische Sammler. Richard Goldstein, Berlin, Chausseestr. 1. — 25. 6. 00.

„ 63c. C. 8144. Einrichtung zum Einstellen von Motorwagen behufs Auswechselung der Batterien unter Anwendung eines beweglichen Ladetisches und seitlicher Führungsschienen. George Herbert Condict, New York, 1684 Broadway; Vertr.: A. Mühle und W. Ziolecki, Pat.-Anwälte, Friedrichstr. 78, C. Röstel, Pat.-Anw., und R. H. Korn, Neue Wilhelmstr. 1, Berlin. — 21. 3. 99.

„ 21b. L. 13947. Verfahren zur Herstellung von Batteriegefässen aus Pappe. V. Ludwigsen, Kopenhagen; Vertr.: Meffert und Dr. L. Sell, Pat.-Anwälte, Berlin, Dorotheenstr. 22. — 26. 1. 00.

„ 21b. T. 7141. Regenerierbares Zink-Kohle-Element. Alexis Turnikoff und Graf Anatole von Nesselrode, Maratow, Russl.; Vertr.: Maximilian Mintz, Pat.-Anw., Berlin, Unter den Linden 11. — 21. 9. 00.

„ 21b. M. 16557. Neuerungen an Thermobatterien. Joseph Matthias, Gymnasiumstrasse 55, Adalbert Bauer, Urbanstrasse 88, und Fritz Schöninger, Marktplatz 17, Stuttgart. — 20. 3. 99.

Erteilungen.

Kl. 21c. 119967. Schaltungsweise für elektrische Zugbeleuchtungsanlagen mit gleichzeitigem Sammler- und Dynamomaschinenbetrieb. H. Kull, Olten, Schweiz; Vertr.: Dr. R. Wirth, Patentanwalt, Frankfurt a. M. — 20. 4. 00.

Gebrauchsmuster-Eintragungen.

Kl. 21b. 148519. Verschlusselement mit einer konischen, die Elemente wasserdicht abschliessenden, leicht abnehmbaren Verschlusskappe. Erich Friese, Berlin, Neanderstrasse 23. — 16. 6. 00. — F. 6806.

„ 21b. 148667. Galvanisches Element mit radial eingesetzten Elektroden-Isolatoren, deren Fuss die Elektroden stützt und den Abstand der letzteren vom Gefässboden begrenzt. Gustav Braune, Berlin, Schleiermacherstr. 20. — 4. 2. 01. — B. 16397.

„ 21b. 148859. Netzartig gestaltete Elektrode als Masseplatte für transportable Accumulatoren, bestehend aus sechskantigen Hohlkörpern mit darin liegenden Hohlcylindern, deren Befestigungsflächen wechselseitig zur Platte angeordnet und regelmässig durchlöchert sind. Karl Georges, München, Lindwurmstr. 21. — 19. 12. 00. — G. 7916.

„ 30g. 148546. Die Stärkung der Gehörnerven bezweckendes galvanisches Element in Form eines an der Ohrmuschel zu befestigenden Bügels. Dr. Th. Berndt, Wiesbaden, Karlstr. 18. — 18. 1. 01. — B. 16281.

„ 21b. 149153. Aus mehreren Kohlenlamellen bestehende negative Elektrode für Primärelemente. P. E. Francken, Brussel; Vertr.: Hugo Pataky u. Wilhelm Pataky, Berlin, Luisenstr. 25. — 13. 2. 01. — F. 7374.

„ 21b. 149490. Batterieschränkchen für mehrere Elemente, mit abnehmbarer Thür, welche auf drei Seiten einen Falz und auf der vierten Seite, entgegengesetzt vom Verschluss eine über den Rand der Thür hervorragende Feder besitzt. F. A. Anger & Sohn, Jöhstadt i. S. — 16. 1. 01 — A. 4528.

„ 21b. 149675. Excenterverschluss für Accumulatorzellen, durch welchen der Deckel der Zellen auf das Auflager gedrückt wird. Accumulatoren- und Elektricitätswerke-Aktiengesellschaft vormals W. A. Boese & Co., Berlin. — 4. 2. 01. — A. 4572.

„ 21b. 149830. Selbstthätiger Verschluss mittels pendelnder Gummiröhrchen für tragbare Accumulatoren zur Verhinderung des Ausfliessens der Säure bei geneigter Lage der Zelle. Accumulatoren- und Elektricitätswerke-Aktiengesellschaft vormals W. A. Boese & Co., Berlin. — 25. 1. 01. — A. 4547.

Verlängerung der Schutzfrist.

Kl. 21. 92952. Ein Block als positive Elektrode für Accumulatoren u. s. w. Jules Julien, Brüssel; Vertr.: Carl Pieper, Heinrich Springmann und Th. Stort, Pat.-Anwälte, Berlin, Hindersinstr. 3. — 25. 3. 98. — J. 2064.

„ 21. 99754. Galvanisches Element u. s. w. Aktiengesellschaft Mix & Genest Telephon- und Telegraphenwerke, Berlin. — 23. 3. 98. — A. 2665.

Frankreich.

Mitgeteilt von l'Office Picard, 97, rue Saint-Lazare, Paris 9.

305666. Neue Accumulatorplatte. Krauss u. Pfaff. — 23. 11. 00.

305667. Neues Gefäss für elektrische Accumulatoren. Krauss u. Pfaff. — 23. 11. 00.

305723. Vervollkommnungen an dem Verfahren zur Herstellung von Accumulatorenplatten. Pescatore. — 26. 11. 00.

Digitized by Google

305797. Accumulatorplatte. Jackson. — 28. 11. 00.

305806. Gemischte Accumulatoren mit Flüssigkeiten oder Dämpfen von Flüssigkeiten und Gasen. Sauvan. — 28. 11. 00.

305882. Wirksame Masse mit Grundlage von Bleisilikat für elektrische Accumulatorelektroden. Nodon. — 1. 12. 00.

Grossbritannien.

Anmeldungen.

3965. Verbesserungen an automatischen und Sicherheitsvorrichtungen an Kontrollern für elektrisch betriebene Fahrzeuge u. ä. Anthony George New, The Voltage, Woking. — 25. 2. 01.

3992. Verbesserungen an elektrischen Accumulatoren. Henry William Cobb, London. — 25. 2. 01.

4422. Verbesserungen an elektrischen Primärelementen. Charles Albert Hussey u. Stephen Greely Clarke, London. — 1. 3. 01.

4429. Verbesserungen an elektrischen Sammlern oder Accumulatoren. Frédéric Marie Chaplet, London. — 1. 3. 01.

4494. Verbessertes Verfahren zur Herstellung von Accumulatorenplatten. William Phillips Thompson, London (Erf. Accumulatoren- u. Elektricitätswerke A.-G. vorm. W. A. Boese & Co., Deutschland). — 2. 3. 01.

4503. Verbesserungen an Accumulatorplatten. Henry John Horatio Pickard u. James Samuel Evans, London. — 2. 3. 01.

4509. Verbesserte Zusammensetzung der Paste zum Füllen der Höhlungen netzförmiger Accumulatorplatten. Henry John Horatio Pickard u. James Samuel Evans, London. — 2. 3. 01.

4586. Verbesserungen an Primärelementen. Charles Nestor Gauzentès, London. — 4. 3. 01.

5017. Verbesserungen an Elementen. Gustavos Heidel, Glasgow. — 9. 3. 01.

5063. Verbesserungen an Accumulatoren für Sekundärbatterien. Thorvald Tage Agathon Hansen und Carl Christian Frederick Ferdinand Petersen, London. — 9. 3. 01.

Angenommene vollständige Beschreibungen.

1900:

4680. Elektrische Accumulatoren. Müller.

11097. Elektrische Accumulatoren oder Sekundärelemente und ihre Fabrikation. Woodward.

7372. Herstellung von Elektroden für Sekundärelemente. Tribelhorn.

8827. Elektrische Elemente. Butler.

14924. Elektrische Accumulatoren. Rose, Halifax und Antrobus.

1901:

1966. Positive Stäbe für Sekundärelemente. Rose, Halifax und Antrobus.

2835. Herstellung von Thermoelementen. Hermite und Cooper.

Italien.

133.166. Accumulator mit Elektroden aus einem nichtleitenden Gerippe und auswechselbaren Bleileitern. Dr. Alexander-Katz, Berlin. — 30. 10. 00.

134.32. Vervollkommnungen an Accumulatorelektroden. Von der Poppenburg, Charlottenburg. — 15. 11. 00.

Ungarn.

Zusammengestellt von Dr. Béla v. Bittó.

Bekanntmachungen.

Elektrodenplatten. Rudolf Hager, Berlin-Halensee. — 21. 1. 01.

Neuerungen an primären und sekundären Elementen. Pau Chapuy & Co., Vincennes. — 15. 2. 01.

Verbesserung an galvanischen Elementen. Wilhelm Erny, Halle a. S. — 14. 2. 01.

Zinkelektrode mit schwammigem Zinkamalgamüberzuge und Verfahren zu seiner Darstellung. Wilhelm Erny, Halle a. S. — 14. 2. 01.

Briefkasten.

W. P. in S. Nimmt die in einem einfachen Thermoelement, hergestellt durch Zusammenlöten zweier verschiedener Metalle, erzeugte Strommenge mit entsprechender Vergrösserung der sich berührenden Flächen proportional zu, oder erfolgt die Zunahme proportional der wachsenden Berührung der Kanten, d. h. des äusseren Umfanges der Drähte oder Stäbe?

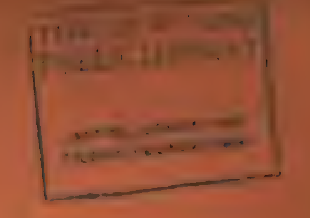
Nachtrag.

Anmerkung zu Formel (24) auf Seite 107.

Um irrigen Auffassungen vorzubeugen, sei darauf aufmerksam gemacht, dass Gleichung (24) nicht als eine allgemein gültige Formel zur Berechnung des Kraftbedarfs von Automobilen zu betrachten ist. Man würde z. B. zu einem falschen Resultat kommen, wenn man nach Gleichung (24) unter Einsetzung eines bestimmten Wertes von ψ/g die Differenz des Kraftbedarfs zwischen einem Wagen in belastetem und ebendemselben in unbelastetem Zustande berechnen wollte. Umgekehrt wird man erfahrungsgemäss bei der Bestimmung von ψ/g aus Versuchen bei ein und demselben Fahrzeuge im belasteten und unbelasteten Zustande verschiedene Werte erhalten, und zwar nimmt ψ/g bis zu einer gewissen Beanspruchung der Federn mit der Belastung im allgemeinen langsam ab. Hieraus folgt, dass bei der Bestimmung von ψ/g auch das Gewichtsverhältnis des gefederten Wagenteiles zum ungefederten, sowie die Dimensionen bezw. die spezifische Beanspruchung der Federn zu beachten sind. Wegen der sich aus den vielen mitsprechenden Faktoren ergebenden Schwierigkeit, eine brauchbare Tabelle der Werte von ψ/g aufzustellen, kann Gleichung (24) nur, wie in vorliegendem Aufsatz geschehen, zu Vergleichungen benutzt werden unter der Voraussetzung, dass das Gewichtverhältnis zwischen gefedertem und ungefedertem Wagenteil sowie Konstruktion und Beanspruchung der Federn ungeändert bleiben. Im Endresultat vorstehender Untersuchungen ist also nur der Einfluss der Raddurchmesser berücksichtigt. Es ist daher nicht als ausgeschlossen zu erachten, dass eine weitere Reduktion des Kraftbedarfs durch konstruktive Änderungen des Fahrzeuges möglich ist.

Verantwortlicher Redakteur: Dr. Franz Peters in Westend-Berlin. — Verlag von Wilhelm Knapp in Halle a. S.
Druck der Buchdruckerei des Waisenhauses in Halle a. S.

Digitized by Google



Centralblatt
für
Accumulatoren- und Elementenkunde.

Organ für Wissenschaft und Technik,
mit besonderer Berücksichtigung des Accumobilismus.

Unter Mitwirkung hervorragender Fachgenossen
herausgegeben von
Dr. Franz Peters, Westend-Berlin.

Verlag von **Wilhelm Knapp** in **Halle** (Saale).

II. Jahrgang. 15. April 1901. **Nr. 8.**

Das „Centralblatt für Accumulatoren- und Elementenkunde" erscheint monatlich zweimal und kostet vierteljährlich Mk. 3.— für Deutschland und Österreich-Ungarn, Mk. 3.50 für das Ausland. Bestellungen nehmen jede Buchhandlung, **die Post (Post-Ztgs.-Kat. 1. Nachtrag Nr. 1927a)**, sowie die Verlagsbuchhandlung von Wilhelm Knapp in Halle (Saale) entgegen. Inserate werden die dreigespaltene Zeile mit 30 Pfg. berechnet. Bei Wiederholungen tritt Ermässigung ein.

Beiträge werden an Herrn Dr. Franz Peters, Westend-Berlin, Platanen-Allee 7 erbeten und gut honoriert. Von Originalarbeiten werden, wenn andere Wünsche **auf den Manuskripten** oder **Korrekturbogen** nicht geäussert werden, den Herren Autoren 25 Sonderabdrücke zugestellt.

Inhalt des achten Heftes.

	Seite
Untersuchungen an Primärelementen. Von Dr. Franz Peters	121
Rundschau über Wissenschaft und Technik der galvanischen Elemente und Accumulatoren	122
Accumobilismus	128
Berichte über Vorträge	128
Verschiedene Mitteilungen	131
Geschäftliche und Handelsnachrichten	132
Patent-Listen	132

Watt, Akkumulatoren-Werke, Aktien-Gesellschaft, Zehdenick a. d. Havel.

400 PS. Wasserkräfte.

Akkumulatoren nach D. R.-Patenten

250 Arbeiter und Beamte.

stationär für Kraft- u. Beleuchtungs-Anlagen u. Centralen.

Pufferbatterien für elektr. Bahnen.

transportable mit Trockenfüllung für alle Zwecke

Strassenbahnen. Automobilen. Locomotiven. Boote etc.

Weitgehende Garantie. Lange Lebensdauer.

Gute Referenzen.

Schnellboot Mathilde 11,0 m lang, 1,8 m breit, 0,6 m Tiefgang. 8—9 km 36 Std., 11—12 km 16 Std., 18 km 3 Std.

Einrichtung vollständiger electrischer Beleuchtungs- u. Kraftübertragungsanlagen.

Bewährteste Fabrikate! Mässige Preise! Günstige Zahlungsbedingungen!

Installateuren und Wiederverkäufern werden besondere Erleichterungen gewährt. (59)

W. HOLZAPFEL & HILGERS

Berlin SO. Köpenickerstrasse 33 a.

Maschinenfabrik.

Spezialität:

Giessmaschinen und Formen f. Accumulatoren-Fabriken.

Formen für Isolirmaterial.

(46)

Referenzen von ersten Firmen der Accumulatoren-Branche.

Bleigiesserei.

Spezialität:

Leere Bleigitter.
Rahmen für Masseplatten.
Oberflächenplatten für Planté-Formation.
Alle Bleifournituren für Accumulatoren.

Die neue Preisliste auf Verlangen gratis und franco.

Max Kaehler & Martini

Fabrik chemischer und elektrochemischer Apparate.

BERLIN W., Wilhelmstrasse 50.

Neue elektrochemische Preisliste auf Wunsch frei.

Einrichtung elektro- und physikochemischer Laboratorien für Wissenschaft und Industrie.

Sämtliche Materialien zur Herstellung von Probe-Elementen und Accumulatoren.

Normal-Elemente.

Apparate und Instrumente zur Prüfung von Elementen und Accumulatoren. (49)

Alle elektrochemische Bedarfsartikel.

Wasser-Destillir-Apparate

(56)

für Dampf-, Gas- oder Kohlenfeuerung in bewährten Ausführungen bis zu 10000 Liter Tagesleistung.

E. A. Lentz, Berlin,
Gr. Hamburgerstr. 2.

Cupron-Element

f. Betrieb kl. Glühlampen, Elektromotoren u. elektrochem. Arbeiten.

Umbreit & Matthes,
Leipzig-Plagwitz VII.

Centralblatt für Accumulatoren- und Elementenkunde.

Organ für Wissenschaft und Technik,
mit besonderer Berücksichtigung des Accumobilismus.

II. Jahrgang. 15. April 1901. Nr. 8.

UNTERSUCHUNGEN AN PRIMÄRELEMENTEN.

Von *Franz Peters.*

1. Das Reformelement.

Schon lange und oft sind Konstruktionen angegeben worden, die im Grunde darauf hinauslaufen, die Oberfläche der Kohlenelektrode bei Primärelementen zu vergrössern. So ist z. B. im deutschen Gebrauchsmuster Nr. 100808 eine hufeisenförmige, im englischen Patente Nr. 13408 vom 11. Juli 1893 von J. H. Mason und A. van Derwerken eine sternförmige Gestaltung der Kohlenelektrode beschrieben. Mehrmals hat man auch vorgeschlagen, sie in einzelne Stäbe aufzulösen. Hierher gehört die Konstruktion von C. B. Schoenmehl und C. M. Platt im englischen Patent Nr 1446 vom 22. Januar 1895, die von D. Mathieu im englischen Patent Nr. 20035 vom 10. September 1896 und die von L. J. H. Rochatte im englischen Patent Nr. 24010 vom 28. Oktober 1896.

Für die Wirksamkeit eines Elements ist es aber nicht nur wichtig, dass die Kohlenelektrode eine möglichst grosse Oberfläche hat, sondern nicht minder, dass möglichst vielen Teilen dieser Elektrode möglichst viele der negativen gegenüberstehen. In dem englischen Patent Nr. 24019 vom 28. Oktober 1896 ist dies dadurch zu erreichen gesucht, dass man einen äusseren und einen inneren Zinkcylinder anordnete und in den Zwischenraum die Kohlenstäbe brachte. Der grösste Teil ihrer Oberfläche wird auf diese Weise eine Gegenelektrode aus Zink haben, namentlich wenn die Stäbe sehr dünn sind. Dagegen entbehren ihre Teile, die einander zugekehrt sind, der Gegenüberstellung von Elektrodenteilen entgegengesetzter Polarität.

Diesen Mangel vermeidet das neuerdings in Deutschland aufgetauchte Reformelement, über das einige Mitteilungen schon auf S. 27 des vorigen Jahrgangs dieser Zeitschrift zu finden sind. Das Zink ist bei ihm zwischen den Schenkeln der Kohlenelektrode, die oben durch einen Kohlensteg vereinigt sind, so hindurchgebogen, dass es die einzelnen Schenkel in ihrem ganzen Umfange einschliesst. Ist der in den Elektrolyten ragende Teil der Kohlenelektrode nur einmal gespalten, so tritt von dem äusseren Zinkmantel einfach ein von ihm abgebogener Steg durch den Zwischenraum zwischen den beiden Kohlenschenkeln und wird bis zur gegenüberliegenden Seite der negativen Polelektrode durchgeführt.

Ich hatte Gelegenheit, zwei nasse Elemente dieser Art, die mindestens zwei Jahre alt waren und schon einige wenige Beanspruchungen ausgehalten hatten, zu untersuchen. Sie zeigten, als ich sie erhielt, eine E. M. K. von 1,448 bezw. 1,441 Volt.

Wurden sie durch einen äusseren Widerstand von 1 Ohm (ausschliesslich des Widerstandes der kupfernen Leitungsdrähte) geschlossen, so ging die Spannung sofort auf 1,401 bezw. 1,380 Volt herunter, fiel nach 5 Min. auf 1,325 bezw. 1,293 Volt, nach $^1/_2$ Stunde auf 1,288 bezw. 1,250 Volt, nach 8 Stunden auf 1,139 bezw. 1,036 Volt, und betrug bei dem einen nach 22 $^1/_2$ Stunden noch 0,870 Volt. Die Stromstärke sank von 1,26 bezw. 1,18 Ampere nach 10 Min. Stromschluss auf 1,08 bezw. 0,94 Ampere nach 8 Stunden.

Von der Entladung im einzelnen giebt folgende Tabelle ein Bild:

Zeit in Stunden und Minuten	Element I			Element II		
	Klemmenspannung Volt	Elektrom. Kraft Volt	Stromstärke Ampere	Klemmenspannung Volt	Elektrom. Kraft Volt	Stromstärke Ampere
0^{0}	1,401	1,440	1,32	1,380	1,422	1,25
0^{10}	1,325	1,362	1,26	1,293	1,338	1,18
0^{20}	1,302	1,359	1,23	1,264	1,305	1,16
0^{30}	1,288	1,323	1,22	1,250	1,293	1,14
0^{40}	1,280	1,316	1,22	1,239	1,280	1,14
0^{50}	1,272	1,305	1,20	1,228	1,268	1,12
1^{0}	1,264	1,300	1,20	1,220	1,260	1,12
1^{10}	1,261	1,298	1,20	1,218	1,256	1,11
1^{20}	1,260	1,298	1,20	1,206	1,245	1,11
1^{30}	1,260	1,297	1,19	1,202	1,241	1,10
1^{40}	1,259	1,295	1,19	1,198	1,238	1,10
1^{50}	1,258	1,290	1,18	1,188	1,228	1,09
2^{0}	1,252	1,283	1,18	1,182	1,221	1,08
2^{10}	1,247	1,281	1,17	1,179	1,218	1,08
2^{20}	1,243	1,280	1,16	1,173	1,212	1,08
2^{30}	1,242	1,279	1,16	1,167	1,205	1,07

Digitized by Google

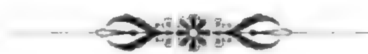
Zeit in Stunden und Minuten	Element I			Element II		
	Klemmenspannung Volt	Elektrom. Kraft Volt	Stromstärke Ampere	Klemmenspannung Volt	Elektrom. Kraft Volt	Stromstärke Ampere
2^{40}	1,240	1,277	1,16	1,161	1,201	1,06
2^{50}	1,239	1,273	1,16	1,158	1,198	1,06
3^{0}	1,237	1,268	1,16	1,154	1,194	1,06
3^{20}	1,228	1,262	1,15	1,142	1,182	1,04
3^{40}	1,223	1,259	1,14	1,133	1,170	1,04
4^{0}	1,220	1,256	1,16	1,124	1,163	1,03
4^{20}	1,216	1,249	1,15	1,120	1,159	1,02
7^{0}	1,161	1,200	1,10	1,061	1,103	0,98
7^{20}	1,154	1,196	1,10	1,055	1,098	0,96
7^{40}	1,143	1,188	1,08	1,042	1,086	0,96
8^{0}	1,139	1,180	1,08	1,036	1,081	0,94
8^{20}	1,130	1,177	1,06	1,021	1,075	0,94
8^{40}	1,122	1,170	1,06	1,015	1,064	0,93
22^{30}	0,870	0,958	0,82	—	—	—

Einen weiteren Anhalt für die praktische Brauchbarkeit von Primärelementen giebt die Leichtigkeit, mit der sie sich nach der Entladung wieder erholen, d. h. die Feststellung, in welcher Zeit und bis zu welchem Grade sie in der Ruhe ihre ursprüngliche E. M. K. wieder erlangen.

Bei den untersuchten Elementen betrug nun

Stunden nach Stromunterbrechung	die E. M. K. in Volt bei I	II
1/12	0,983	1,100
1/6	1,003	1,114
1/4	—	1,121
1/2	1,021	—
4 1/2	1,112	—
14	—	1,238

Nach 17 Tagen hatten sich die Elemente bis 1,300 bezw. 1,400 Volt erholt. (Fortsetzung folgt.)



Rundschau über Wissenschaft und Technik der galvanischen Elemente und Accumulatoren.

Das Verfahren zur Herstellung von Zinkamalgamplatten für Primärelemente von George T. Evanson und Albert J. Shinn wird unter Druck ausgeführt. Das Zinkamalgam wird von überschüssigem Quecksilber durch Centrifugieren oder auf andere Art befreit und dann in eine Form (Fig. 229 Grundriss) gebracht, mit der es in eine hydraulische Presse (Fig. 230) kommt und einem

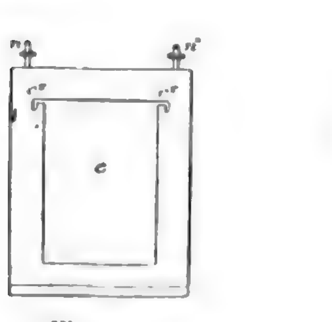


Fig. 229.

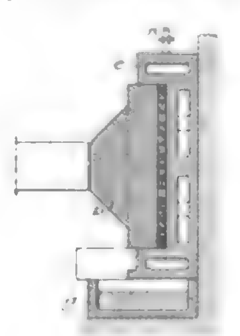


Fig. 230.

Druck von 3500—7000 kg auf 1 qcm ausgesetzt wird. Der Kolben *p* und die Form sind vorteilhaft von einem Dampfmantel mit Einlässen *n* und *n'* umgeben. Soll schnell gearbeitet werden, so wird das Amalgam schon vorher erhitzt. In dem Trog *g* sammelt sich das aus dem Amalgam ausgepresste Quecksilber. Die Amalgamplatte wird, wenn sie gross ist, am besten durch einen metallischen oder nichtmetallischen Träger verstärkt. Meist wird das Amalgam um ein gestanztes Zinkdrahtnetz geformt. Dieses kann Nasen zum Aufhängen der Platten erhalten. Abgearbeitete Platten können nach dem Verfahren erneuert werden, indem man sie nach dem Waschen und Trocknen mit Zinkamalgam zusammen in die Form bringt. (Amer. P. 669007 vom 11. Juni 1900; übertragen auf Herman J. Dercum; Patentschrift mit 4 Figuren.)

Über den Widerstand von Bleiaccumulatoren und seine Verteilung auf die beiden Elektroden; von F. Dolezalek und R. Gahl. Da der innere Widerstand sich nach Stromunterbrechung teilweise sehr schnell verändert (erholt) und auch von der Stromstärke merklich beeinflusst wird, können nur Messungen bei geschlossenem Stromkreis den wahren Widerstand ergeben. Da der Widerstand grösser ist, als der Leitfähigkeit der Schwefelsäure entspricht, muss an den Platten ein gewisser Übergangswiderstand auftreten, der durch die Bedeckung mit nichtleitendem Bleisulfat und durch die Konzentrationsänderungen der Säure herbeigeführt wird. Nach der Methode von Haagn zur Messung der Widerstände der einzelnen Platten bei Entladung gegen Zinkelektroden erhält man hauptsächlich die Widerstandsänderungen an den letzteren. Dagegen ist die Messung gegen eine dritte, stromlose oder stromführende Elektrode einwandsfrei. Die an letzterer auftretenden Widerstandsänderungen müssen aber verschwindend klein gegen die an den zu messenden Elektroden sein. Verf. verwendeten das von Nernst-Haagnsche Verfahren der Widerstandsmessung durch Vergleich mit Kondensatoren in der Wheatstoneschen Brückenschaltung mit einigen Verbesserungen. Der Unterbrecher wurde an die Wicklung mit langem dünnen Draht gelegt und mit der Lichtspannung von 110 V. betrieben, der Wechsel-

Digitized by Google

strom von der anderen Wicklung abgenommen, so dass eine grössere Stromstärke in den Brückenwiderständen und demgemäss ein stärkeres Geräusch im Telephon erzielt wurde. Zur Vermeidung von Übergangswiderständen dienten Quecksilberverbindungen. Das zu messende Element wurde hinter eine Messbrücke von entsprechendem Widerstand geschaltet. Die Entladung eines kleinen Accumulators mit einer positiven Masserahmenplatte von 0,9 qdm einseitiger Massefläche und zwei negativen Dreieckgitterplatten mit 1,3 qdm einseitiger Fläche gab die Kurven *I* und *I'* in Fig. 231 für den Widerstand bei 20° C. und die Klemmenspannung.

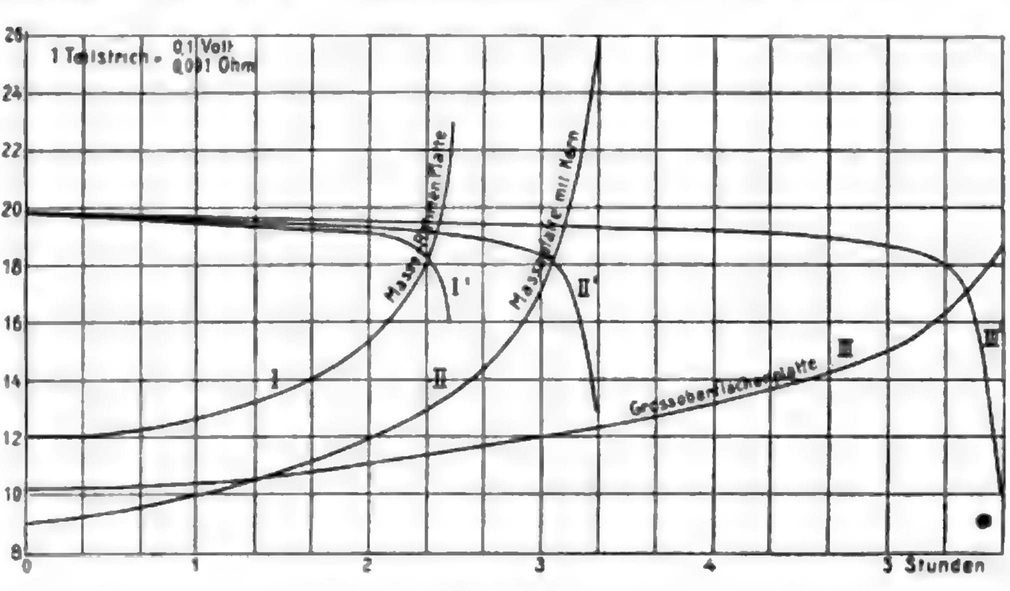


Fig. 231.

Zur Messung der Widerstände der einzelnen Platten wurde eine positive Grossoberflächenplatte als Messelektrode einerseits gegen eine zweite Grossoberflächenplatte und andererseits gegen eine Dreieckgitterplatte gemessen. Es ergaben sich die Werte: I. gegen Grossoberflächenplatte 0,0174 O., gegen Dreieckgitterplatte 0,0189 O. bei 17° C. und 1,18 Säuredichte. Um einen Vergleich über die Verteilung des Widerstandes zu haben, wurde der Widerstand des Säureprismas zwischen den einzelnen Platten berechnet. Er betrug I. gegen Grossoberflächenplatte 0,0145 O., II. gegen Dreieckgitterplatte 0,0152 O. Der Säurewiderstand ist also für den geladenen Accumulator das Wesentliche. Der übrige Teil hat seinen Grund in der schlechteren Leitfähigkeit des Bleischwamms und des Bleisuperoxyds im Vergleich zum kompakten Blei und in dem Umstand, dass die Stromlinien teilweise in die Poren der Masse eintreten und daher ein etwas grösserer Plattenabstand vorhanden ist, als die direkte Messung ergiebt.

Fig. 232 zeigt die Resultate bei einer Entladung mit 4 A., wobei der Strom von Zeit zu Zeit unterbrochen, die Bleisuperoxyd-Hilfselektrode eingesetzt und der Widerstand etwa 5 Min. nach dem Ausschalten des Stroms gemessen wurde. Der Widerstand der positiven Polplatte nimmt erheblich zu, der der negativen steigt nur wenig. Diese Methode der Messung hat den Nachteil, dass man nur in Ruhepausen messen kann, und dass die Platten nicht wie in der Praxis von beiden Seiten gleichmässig beansprucht werden. Deshalb wurde zur Messung positiver Polplatten eine zwischen zwei negative von beträchtlich grösserer Kapacität eingebaut, deren Widerstandzunahme nur unwesentlich sein und nur als Korrektionsglied hereinspielen konnte. Die Masseplatten mit Rahmen (Kurve *I* in Fig. 231), die vorher nur wenige Ladungen und Entladungen bekommen hatten, zeigen das den positiven Masseplatten eigentümliche Verhalten geringer Anfangskapazität. Der steile Abfall der Spannung (Kurve *I'*) geht einer rapiden Zunahme des inneren Widerstandes parallel. Die Grossoberflächenplatte (Kurve *III*) und die Masseplatte mit Kern (Kurve *II*) wurden mit je 3 A., die reine Masseplatte, die kleiner war, mit 2,5 A. entladen. Reduziert man die Beobachtungen auf gleiche Plattengrösse, gleichen Abstand und gleiche Kapacität (verstanden bei 1 V. Spannungsabfall), so erhält man, wie Fig. 233 zeigt, sehr nahe zusammenfallende Kurven. Man muss die verhältnismässig kleine Grösse, um die der Widerstand durch Verdünnung der Gesamtsäure zunimmt, abziehen, da dieser Einfluss am meisten die Platten

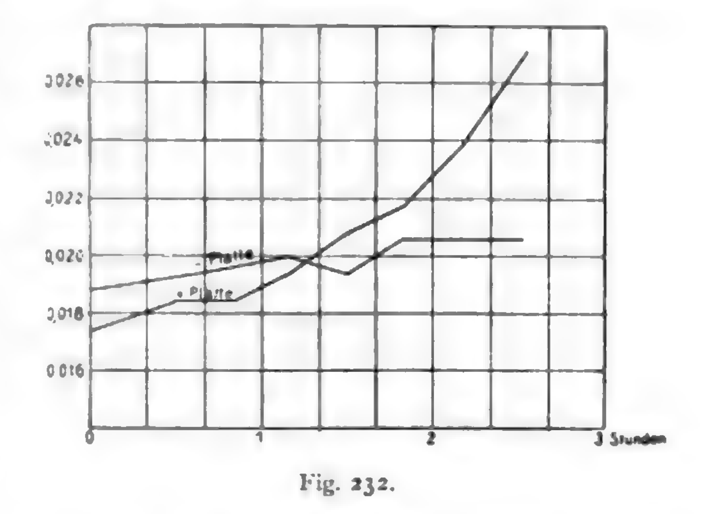


Fig. 232.

mit grosser Kapazität trifft. Bei Entladungen derselben positiven Polplatte mit zwei verschiedenen Stromstärken (Fig. 234) haben Spannungs- und Widerstandskurven sich genau entsprechende Gestalt. Daraus folgt, dass der Widerstand der positiven Polplatte nicht nur abhängig ist von der Elektricitätsmenge, die dem Element entnommen wurde, sondern auch von der Entladestromstärke. Ist letztere gross, so wird die Säure in den Platten am Ende

Digitized by Google

der Entladung in erheblich stärkerem Maasse verdünnt werden als durch schwache Ströme. Eine stärkere Verdünnung der Säure verursacht aber einen grösseren Widerstand.

Wird nach vollständiger Entladung des Elements der Entladestrom unterbrochen, so fällt (Fig. 235) der Widerstand zuerst schnell, dann immer langsamer ab, bis die Säure des Elements sich vollständig durch Nachdiffundieren in das Innere der wirksamen Masse ausgeglichen hat. Nach 14stündiger Ruhe war er auf 0,0146 O., also auf fast die Hälfte, gesunken. Die Kurve aus den berechneten Werten (punktiert) schliesst sich gut an die gemessene an. Da der Widerstand schon durch die Ruhe so stark zurückgeht, so bleibt für die Ladung nur noch eine kleine Abnahme übrig, die ganz ähnlich, aber in umgekehrtem Sinne wie die Entladekurve verläuft. Die Kurve in Fig. 236 für die Ladung wurde nach 14stündiger Ruhe des entladenen Elements erhalten. Im allgemeinen fallen die Kurven in dem Gebiet, das sich auf das geladene Element bezieht, zusammen, für das entladene auseinander. Durch Gasentwicklung findet keine wesentliche Vergrösserung des Widerstands eines Accumulators statt.

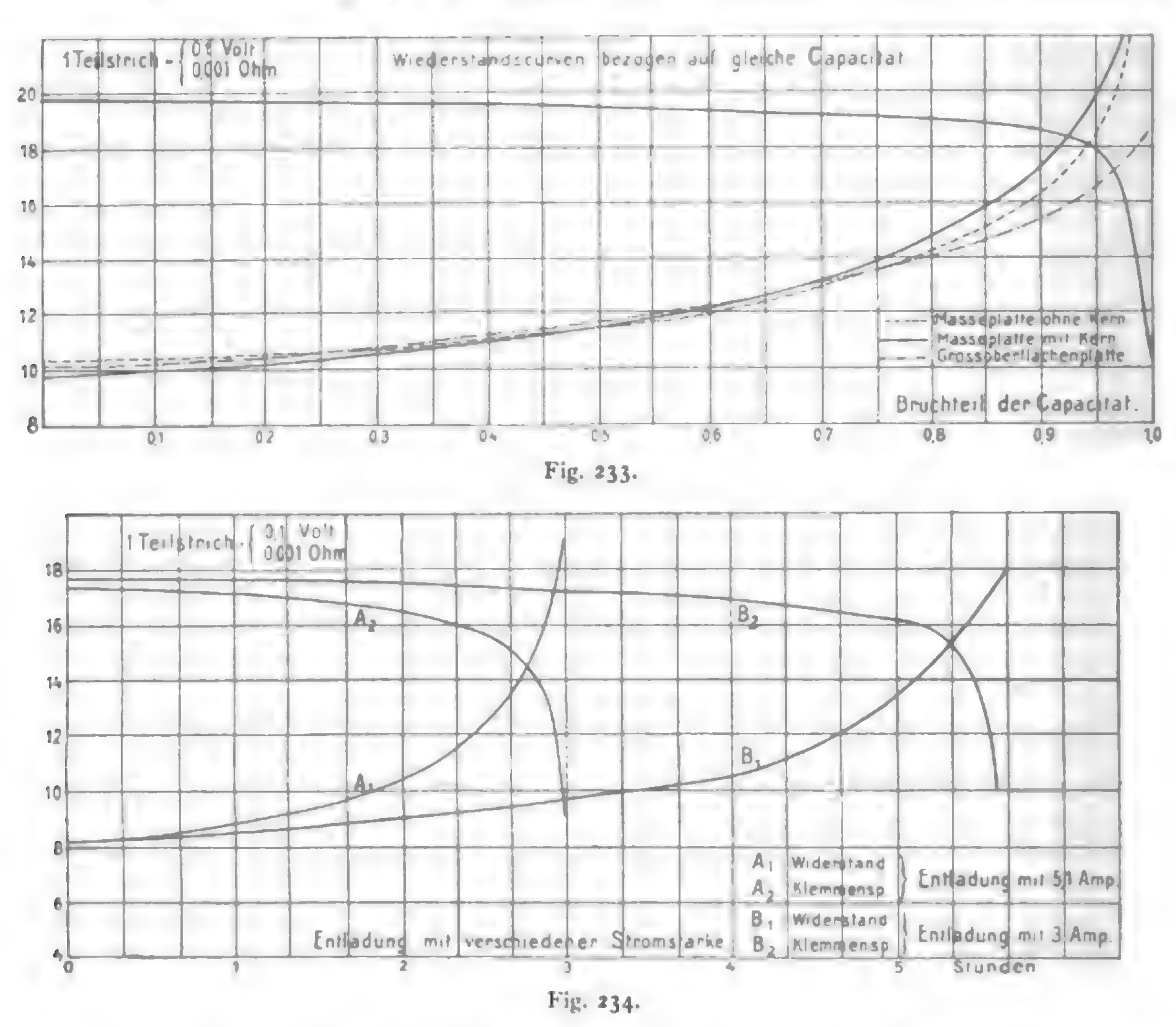


Fig. 233.

Fig. 234.

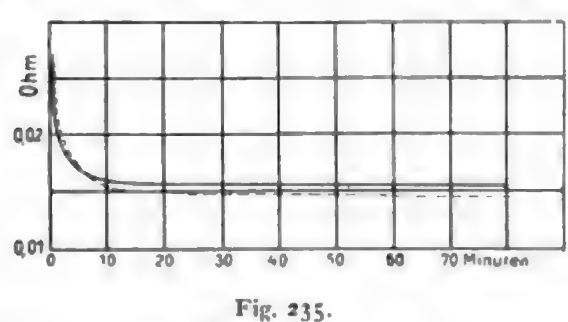


Fig. 235.

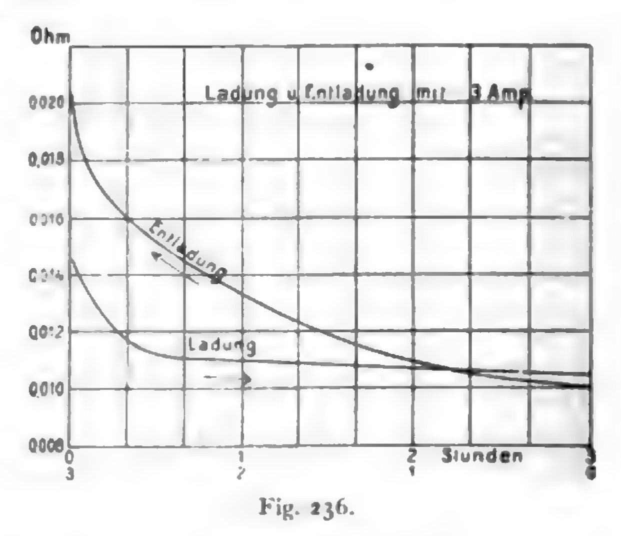


Fig. 236.

Bei negativen Platten (Fig. 237) ändert sich der Widerstand (Kurven *I* für Masserahmenplatte, Kurven *II* für Massekernplatte) zuerst nicht merklich.

Digitized by Google

Erst wenn die Spannung schon ziemlich stark gesunken, tritt sehr schnelle Widerstandszunahme, allerdings viel weniger beträchtlich als bei den positiven Polplatten ein. Der plötzliche Anstieg des Widerstandes ist am bedeutendsten bei reinen Masseplatten, weniger bedeutend bei den Masseplatten mit Kern und am geringsten bei Gitterplatten. In der Praxis, wo die Entladung weniger weit geführt wird als hier, wird also die Widerstandszunahme

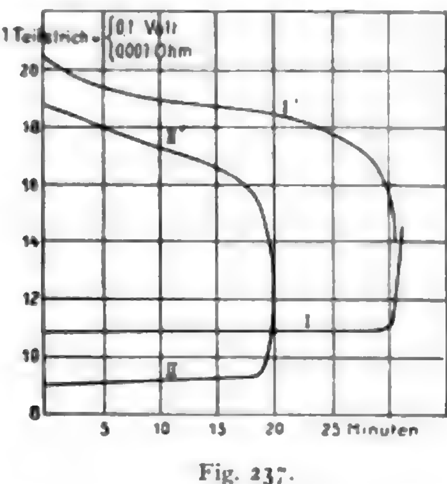


Fig. 237.

der negativen Polplatte bei der Entladung überhaupt nicht ins Gewicht fallen. Von noch grösserer Bedeutung für die Praxis als die Widerstandszunahme der positiven Polplatten sind aber die Spannungsverluste durch Konzentrationsveränderungen an den Elektroden und bei den grösseren Plattentypen durch den Widerstand des Masseträgers, namentlich der negativen Polplatten. Gegen diese wesentlichen Faktoren tritt der eigentliche Widerstand des Accumulators, der sich aus Säurewiderstand und aus dem Übergangswiderstand zwischen Säure und Platte zusammensetzt, völlig zurück. (Zeitschr. f. Elektrochem. 1901, Bd. 7, S. 429 u. 437.)

Berechnung einer Batterie für eine gegebene Leistung; von Dr. K. Norden. Ist die Batterieladung in Form einer Entladungskurve gegeben (Fig. 238), so muss die von der Kurve umschlossene Fläche in eine Reihe von Rechtecken aufgelöst werden, deren Höhe den durchschnittlichen Strömen und deren Breite Zeiteinheiten, z. B. Stunden, entspricht. Das Diagramm kann ein für allemal auf folgende Weise erhalten werden: Von einem Punkt o (Fig. 239) auf der horizontalen Grundlinie wird die Vertikale o *1* gezogen, die der aus der Preisliste entnommenen Entladungskapacität für 1 St. entspricht. Von *1* wird die Linie *1 n* parallel zur Basis geführt. Die Punkte *2*, *3* usw. auf ihr stellen die Schnittpunkte mit Radien von o aus dar, die 2-, 3-usw. stündiger Entladung zukommen. Nun wird in jedem Kapacitätsradius von o aus eine Länge genommen, die einstündiger Entladung entspricht, d. h. in o*3* ein Drittel (o*3'*), in o*6* ein Sechstel (o*6'*) usw. ihrer eigenen Länge. Ausser dieser Stromkurve *1 2' 3' 6' 10'* ist für die Fortführung der Konstruktion nur ein Radius, z. B. o*3*, notwendig. Der annähernde Wert der Kapacität in Fig. 238 ist 2200 A.-St. bei 6 stündiger Entladung. Für diese finden wir in der Preisliste 1950 A.-St. bei 3 stündiger Entladung. Ist nun die Länge des Radius o*3* 30 cm, so entspricht 1 cm einer Kapacität von $\frac{1950}{30} = 65$ A.-St. Von o aus wird nun mit der 286 A. (Fig. 240) entsprechenden Länge (= 4,4 cm) als Radius ein Kreis beschrieben, der die Stromkurve *1 3'* o in *A* schneidet. Nachdem von o nach *A* ein Radius gezogen ist, wird auf ihm die Anzahl A.-St., die bei diesem Strom entladen ist, aufgetragen. Sie fällt in unserem Falle mit o*A* zusammen, würde bei halbstündiger Entladung $\frac{oA}{2}$ sein u. s. w. Zieht man von *A* eine Horizontale, so schneidet diese auf jedem Radius die bei der bestimmten Stromstärke entladene Kapa-

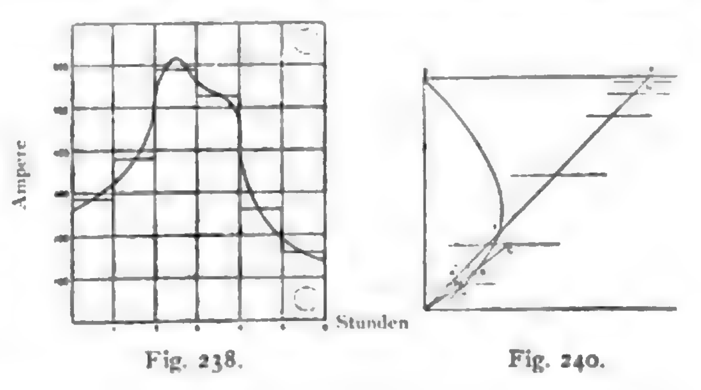


Fig. 238. Fig. 240.

cität o*A* ab. Die nächste Stromstärke schneidet die Kurve in *B*, durch welchen Punkt wieder ein Radius gezogen wird. Die entsprechende Kapacität aus Figur 238, in diesem Falle o*B*, wird von *A'* aus

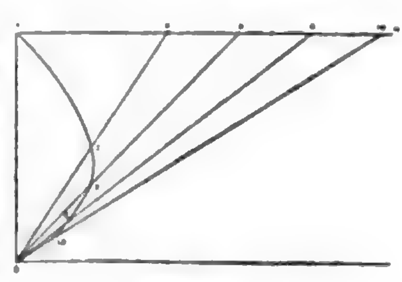


Fig. 239.

auf dem Radius aufgetragen und so die neue Kapacität *A' C* geometrisch zu der bisherigen gefügt. Man fährt so fort, durch *C* bis *N*. Fällt *N* mit *3* zusammen, so würde die gewählte Batterie gerade passend sein. Liegt *N* unter *3*, so ist sie zu gross, liegt es über, so ist sie zu klein gewählt worden. Ist der Unterschied zu bedeutend, so ist es ratsam, die Konstruktion mit einer anderen Batteriegrösse zu wiederholen, da die Verhältnisse immer durch die Wahl einer anderen Skala ein wenig geändert werden. Auf diese Weise erhält man ein vollständig befriedigendes Ergebnis. (Electr. World a. Eng. 1901, Bd. 37, S. 396.)

Elementen - Platte oder - Gitter. Henry C. Porter will von der fest haftenden Masse eine möglichst grosse Oberfläche der Einwirkung des

Digitized by Google

Elektrolyten aussetzen, ohne die Stärke des Gitters zu verkleinern. Dieses wird in einem Stück gegossen mit den Endstäben *A* (Fig. 241 senkrechter Schnitt), den Seitenstäben *B* (Fig. 242 perspektivische Ansicht), den Längsrippen *C* und den Querrippen *D*. Letztere sind halb so stark wie *C*, die in der Mitte der Breite der Endstäbe *A* liegen und die Platte gegen seitliche Ausbauchung schützen sollen. Die fest mit den Längsrippen *C* verbundenen Querrippen *D*, deren Fläche mit derjenigen der Seitenstäbe *B* abschneidet, bilden Taschen zur Aufnahme der wirksamen Masse, die durch die ganze Platte

Fig. 241. Fig. 244. Fig. 242. Fig. 243.

hindurch zusammenhängt. Während in Fig. 242 die Querrippen *D* zu beiden Seiten der Platten in einer Ebene liegen, sind sie in Fig. 244 gegeneinander versetzt, und überdecken sie sich in Fig. 243 zur Hälfte. Auch andere Anordnungen und Verhältnisse zwischen Längs- und Querrippen können getroffen werden. (Amer. P. 669487 vom 5. Februar 1900; zur Hälfte übertragen auf The Owen H. Fay Livery Company; Patentschrift mit 5 Figuren.)

Sekundärelement. Leslie W. Collins will die Teile des Gitters schnell und billig herstellen und zusammenbringen und sie fest und innig vereinigen. Der Rand *A* (Fig. 245 Seitenansicht) des

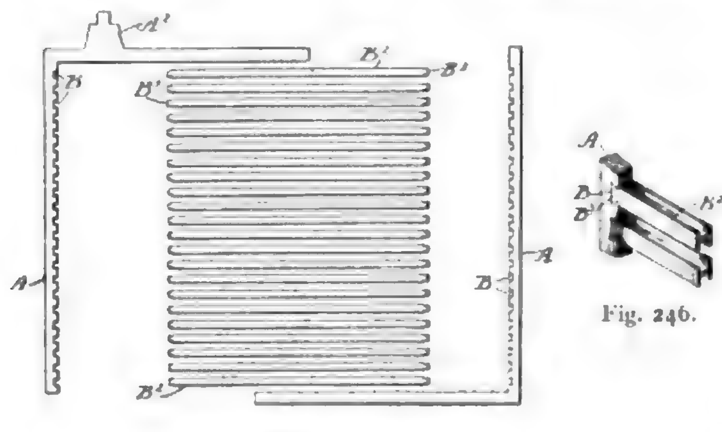


Fig. 245. Fig. 246.

Gitters besteht aus zwei Teilen, deren einer die Fahne A^2 trägt. In die Einschnitte *B* dieser Rahmenteile passen die Zapfen B^3 am Ende der Stäbe B^2. Sie werden nach dem Einbringen verschmolzen oder verlötet. Der Rahmen *A* kann auch aus einem Stück bestehen. Die Stäbe B^2 werden dann mit ihren Zungen B^3 seitlich in die Zapfenlöcher *B* eingeschoben. Die Gitterteile können gestanzt werden. Jeder Stab hat (Fig. 246 perspektivische Ansicht eines Endstücks) H-förmigen Querschnitt. Die wirksame Masse wird zwischen die Grundflächen je zweier benachbarter Rinnen eingetragen. Eine Gitterplatte mit quadratischen Öffnungen zeigt keine Elasticität, um die Ausdehnungen und Zusammenziehungen der wirksamen Masse auszugleichen. Deshalb tritt zwischen dieser und dem Träger Sulfatation ein. Dagegen schmiegen sich lange Stäbe den Volumenänderungen der zwischen ihnen befindlichen wirksamen Masse an und bewahren innige Berührung damit, so dass Sulfatieren und Werfen nicht möglich sind. (Amer. P. 669064 vom 7. Juli 1899; erneuert 28. Januar 1901; übertragen auf Benjamin W. Mc Causland; Patentschrift mit 5 Figuren.)

Verbesserte Elektroden für Elektricitäts-Accumulatoren. Dr. Jacob Myers stellt Säulen aus reinem Blei oder anderem leitenden Stoff (Fig. 247) entweder durch Giessen her, oder durch Falten aus einem mindestens 1 mm dicken Streifen mit Löchern *c*. Es entstehen so schwalbenschwanzförmige oder rechteckige Zellen *a*. Die eingeschnittenen Seiten dieser Zellen werden an beiden Flächen der Säule durch ein schmales Bleiband zusammengehalten. Diese

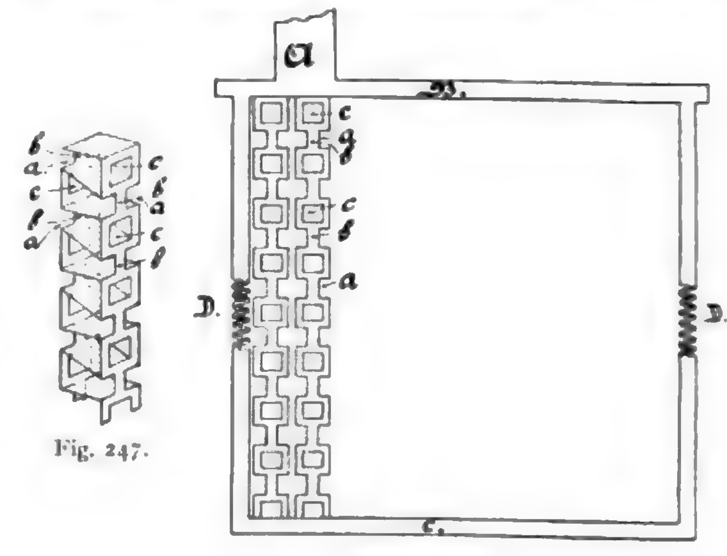


Fig. 247. Fig. 248.

Säulen dienen zum Aufbau der positiven Polelektroden. Zur Herstellung einer Platte werden beispielsweise 10 solcher Säulen an einen leitenden Rahmen *BC* mit Falten *A* gelötet. Nicht mehr als 10 cm hohe Platten erhalten als Rahmen zwei horizontale Stangen. Durch die Zweiteilung des Rahmens wird die Ausdehnung der Masse zu einer nach abwärts gerichteten gemacht. Die Spirale *D* (Fig. 248) aus leitendem oder nichtleitendem Stoff dient zur Versteifung von über 10 cm hohen Platten. (Engl. P. 19099 vom 25. Okt. 1900.)

Sekundärelement. Um das Herausfallen der wirksamen Masse aus Taschenelektroden zu verhüten, biegt oder giesst William Rushton Bowker

die stromleitende Bleiplatte unter den Boden und über die Seiten des Behälters, so dass sie den Volumenänderungen der Masse teleskopartig folgen kann. Ausserdem vermehren die beiden senkrechten Seitenflanschen und der untere wagerechte Flansch die Zu- und Ableitung des Stromes zu und von der Masse. (Amer. P. 668622 vom 15. Februar 1900; Patentschrift mit 13 Figuren.)

Verbesserungen an elektrischen Sekundärelementen. Die Globe Electric Company will äusserst wirksame, leichte und nicht einfrierende Elemente herstellen. In der Zelle befindet sich eine positive Polelektrode aus Kohle und eine negative aus Aluminium, die irgend eine Gestalt von grosser Oberfläche, besonders Gitterform hat. Als Elektrolyt dient eine gesättigte Kochsalzlösung. Das Element ist leicht herzustellen, da die Elektroden keine besondere Vorbereitung gebrauchen und zur Herstellung der Lösung keine Geschicklichkeit gehört. Der Elektrolyt und die Herstellung der Elektroden ist billig. Letztere sind leicht. Die gesättigte Salzlösung friert nicht und hat beim Gebrauch in Fuhrwerken nicht die unangenehmen Eigenschaften für den Wagen und die Insassen wie die Schwefelsäure. (Engl. P. 484 vom 8. Januar 1901; Patentschrift mit 1 Fig.)

Nichts Neues. D. Schriftl.

Der **„Ideal"-Accumulator.** Die Platten werden paarweise aus reinem Bleiblech gemacht, das in regelmässigen Zwischenräumen eingeschnitten wird. Die so entstehenden Streifen sind bei den positiven Polplatten 3 mm, bei den negativen 4 mm breit. Die Streifen werden während des Stanzens zugleich um 90° verdreht, so dass sie horizontale Fächer bilden, in die die Masse kommt. Die Gitteranordnung zeigt Fig. 249. Die Platten werden durch Ebonitgabeln getrennt, haben Ebonitfüsse und werden durch drei Gummibänder zusammengehalten. Eine 12 plattige Zelle, die 8,5 kg wiegt, soll bei fünfstündiger Entladung 96—120 A.-St., bei einstündiger ohne Schaden 60 A. geben. (The Automotor Journ. 1901, Bd. 5, S. 262; The Electr. Rev. London 1901, Bd. 48, S. 580.)

Fig. 249.

Der **„National"-Accumulator,** der frühere Rosenthalsche, über den wir C. A. E. 1900, Bd. 1, S. 223 u. 410 Angaben brachten, und der hauptsächlich durch eine doppelte Lage von Paste ausgezeichnet sein soll, ist jetzt an einer Zelle geprüft worden, die schon 800 km im Wagen zurückgelegt hatte. Sie bestand aus 11 Platten von 17,5 cm Höhe, 9 cm Breite und 6 mm Dicke und wog mit Säure usw. $10\frac{3}{4}$ kg. Nach $2\frac{1}{2}$ stündigem Aufladen mit 20 A., wobei die Säure das spez. Gew. 1,290 erhielt, wurde die Zelle mit 20 A. entladen, wobei die Spannung in $6\frac{3}{4}$ St. von 2,08 bis 1,86 V. und das spez. Gew. der Säure auf 1,160 fiel. Am folgenden Morgen war es 1,150. Die Zelle wurde mit 20 A. 6 St. lang (sp. G. 1,270), am folgenden Tage 3 St. lang (sp. G. 1,280), am zweitnächsten Tage 2 St. lang (sp. G. 1,285) geladen. An demselben Tage folgte eine zweite Entladung mit 20 A., die zwischen 2,1 und 1,82 V. 140 A.-St. und bis 1,54 V. 150 A.-St. gab, d. h. 279 bezw. 296 W.-St., oder rund 26 bezw. 28 W.-St. auf 1 kg. Am folgenden Tage wurden 160 A.-St., am nächsten noch 40 A.-St. hineingeladen und das spez. Gew. des Elektrolyten durch Zufügung von 1,400 Schwefelsäure von 1,285 auf 1,340 gebracht. Die gleich darauf mit 20 A. vorgenommene Entladung gab zwischen 2,13 und 1,82 V. 150 A.-St. oder 304 W.-St. Das spez. Gew. der Säure fiel von 1,195 bis 1,185 am nächsten Morgen, an dem mit 20 A. 190 A.-St. hineingeladen wurden. Nachdem am folgenden Tage mit 20 A. noch $\frac{1}{2}$ St. geladen worden war, erfolgte die vierte Entladung mit 20 A., die zwischen 2,16 und 1,8 V. 145 A.-St. oder 287 W.-St. und bis 1,5 V. noch 5 A.-St. gab. Nach dreitägigem Stehen wurde die Zelle mit 20 A. $9\frac{1}{2}$ St. lang und am folgenden Tage $2\frac{1}{2}$ St. lang (sp. G. 1,320) geladen. Eine gleich danach folgende Entladung mit 30 A. gab zwischen 2,1 und 1,82 V. 142,5 A.-St. oder nahezu 290 W.-St. In weiteren 15 Min. fiel die Spannung auf 1,53 V. und das spez. Gew. der Säure auf 1,185. Nach einer Ladung mit 190 A.-St. am folgenden und 50 A.-St. am zweitnächsten Tage wurde an letzterem mit 30 A. entladen. Dabei erhielt man 142,5 A.-St. zwischen 2,12 und 1,8 V., 145,5 A.-St. bis 1,7 V. und 150 A.-St. bis 1,57 V. Am nächsten Tage wurde mit 30 A. 1 St., am viertnächsten mit 20 A. 7 St. und am fünftnächsten mit 20 A. 3 St. lang, zusammen also mit 230 A.-St. geladen, wobei die Säure auf 1,315 kam. Bei der an letzterem Tage vorgenommenen Entladung mit 30 A., die bei 2,15 V. einsetzte, wurden 165 A.-St. oder 330 W.-St. bis 1,8 V. und 172,5 A.-St. oder 341 W.-St. bis 1,6 V. erhalten, d. h. 30,9 bezw. 31,9 W.-St. auf 1 kg. Das spez. Gew. der Säure fiel auf 1,180. Am folgende Tage wurde mit 25 A. 4 St. lang und mit 30 A. 113 A.-St., am nächsten mit 20 A. 55 A.-St. geladen. Eine bei 2,12 V. einsetzende Entladung mit 30 A. gab 165 A.-St. bis 1,82 V., 172 bis 1,74 und 180 bis 1,66, d. h. 330, 342 und 356 W.-St. Nach 3 stündiger Ladung mit 40 A. am folgenden und $2\frac{1}{2}$-stündiger mit 40 A. am nächsten Tage lieferte eine Entladung (2,14 V.) mit 40 A. 140 A.-St. bis 1,8 V. und 150 A.-St. bis 1,67 V. Nach Einladen von 30 A. 1 St. an demselben, 40 A. 4 St. am folgenden und 40 A. $2\frac{1}{2}$ St. am drittnächsten Tage zeigte die Säure 1,310. Mit 40 A. Entladestrom wurden 140 A.-St. bis 1,78 V., 150 A.-St. bis 1,56 V. erhalten. Es wurden dann sofort 20 A. 1 St., am nächsten Tage 20 A. 6 St. und 30 A. 3 St. in die Zelle hineingeladen. Nach 88 stündigem Stehen, wobei das spez. Gew. der Säure von 1,305 auf 1,290 fiel, wurden mit einem Entladestrom von 20 A. zwischen 2,06 und 1,71 V. nur 100 A.-St. (vgl. am Anfang) erhalten. (The Automotor a. Horseless Vehicle Journ. 1901, Bd. 5, S. 270; vgl. a. S. 258.)

Digitized by Google

Accumobilismus.

Die **Accumulatoren-Lokomotive der Gesellschaft von Vicoigne und Noeux** (Pas-de-Calais). Wegen der äusserst schlagwetterreichen Grubenbaue konnte nach Tittler nur eine Accumulatoren-Lokomotive in Betracht gezogen werden. Sie wurde nach den Angaben der Grubenverwaltung von der Société Alsacienne de constructions mécaniques in Belfort besorgt. Wegen des grossen Gewichts der Sammler, und weil man die Lokomotive ohne Demontierung auf der Förderschale einhängen können musste, wurde die Batterie im Transportwagen untergebracht.

Zahl der Elemente (Tudor, 3 Reihen)	51
Kapacität in A.-St.	60
Ladung unter konstanter Spannung von	130 V.
Intensität bei Beginn der Ladung	180 A.
Intensität am Schlusse der Ladung	70 A.
Dauer der Ladung	30 Min.
Neuladung muss erfolgen, wenn die Spannung auf 92—93 V. gesunken ist.	
Gewicht des leeren Wagens	1500 kg
Gewicht eines Elements	30 „
Gesamtgewicht des zur Fahrt fertigen Wagens	3030 „

Die Ladung der Reservebatterie muss während der Dauer einer Weglänge (etwa 6 km) vollzogen sein. Die Platten hängen in Ebonitkästen mit Kautschukdeckel und mit kleiner Nachfüllröhre mit Kautschukkappe. Der Wagenkasten, in dem die Elemente untergebracht sind, ruht auf zwei Achsen mit guten Federn, ist aus Eichenholz, mit leichter Eisenarmatur, mit gummierten Glasplatten ausgekleidet und durch Eichenholzdeckel, dessen Berührungsflächen mit Kautschuk ausgeschlagen sind, verschlossen. Die 20pferdige 2850 kg schwere Lokomotive mit 500 mm Raddurchmesser, 600 mm Spurweite und 11,5 km St. Geschwindigkeit hat einen 850 Touren-Motor. Er ist von einem dichten Stahlbehälter umgeben, in dem sich Druckluft von $^1/_2$—2 Atm. befindet, so dass die äussere Schlagwetterluft nicht eintreten kann. Die Lokomotive konnte einen Zug aus 25 leeren Wagen im Gesamtgewicht von 7 t mit 11—12 km/St. Geschwindigkeit bei einer Steigung bis 25 mm auf 1 m bequem ziehen, ebenso ohne Verringerung der Geschwindigkeit bei Beladung jedes Wagens mit 500 kg eine 8 mm auf 1 m geneigte Strecke. Kurven von 10 m Radius wurden mit derselben Geschwindigkeit leicht durchfahren, während sie bei 6 m Radius etwas ermässigt werden musste. (Berg- u. hüttenm. Ztg. 1901, Bd. 60, S. 65.)

Von den **elektrischen Eisen- und Strassenbahnen Frankreichs** wurden mit Accumulatoren betrieben 1898: 4, 1899: 6, 1900: 6, 1901: 8 Linien. Darunter befinden sich sechs Pariser mit 56,6 km Gleislänge und 103 Wagen. Die Accumulatoren sind nach dem System L. Cély, Tudor und Blot. (L'Industr. électr. 1901, Bd. 10, S. 127.)

Elektrische Fahrzeuge für Strassenbahnen. Alton D. Adams weist nach, dass bei Accumulatorenwagen etwa die Hälfte der Anlagenkosten gespart wird, also auch die Hälfte der Zinsen gegenüber den jetzigen elektrischen Strassenbahnsystemen mit Oberleitung. (Cassier's Magazine 1901, Bd. 19, S. 443.)

Die **elektrischen Fiaker in Paris.** Bei der Besprechung des Betriebes der Compagnie générale meint Georges Prade, dass man leicht elektrische Wagen mit 90 km Fahrkapicität herstellen könne. (Auto-Vélo; L'Electricien 1901, Serie 2, Bd. 21, Gazette Nr. 13, S. 11.)

Die **Rikerschen elektrischen Geschäfts- und Lastwagen.** Die mit Chloridaccumulatoren ausgerüsteten Geschäftswagen können mit einer Ladung 32—48 km zurücklegen. Der für 230 kg Belastung bestimmte hat eine 460 kg schwere Accumulatorenbatterie mit 90 A.-St. Kapacität bei 4stündiger Entladung, zwei 1,6pferdige Motore und 6,5 cm breite Reifen. Er wiegt leer 1000 kg. Der Wagen für 460 kg Belastung wiegt 1700 kg, hat eine 700 kg schwere Batterie von 140 A.-St. Kapacität und zwei $2^1/_4$pferdige Motore. Er kann mit einer Ladung 48 km zurücklegen. Weniger vermag der Wagen für 920 kg Belastung zu leisten, da dieselbe Batterie zwei 3pferdige Motore betreibt und leer 2000 kg wiegt. Die Reifen sind 8 cm breit. Der Wagen für 2000 kg Belastung wiegt 3000 kg, hat eine 1000 kg schwere Batterie mit 200 A.-St. Kapacität, zwei 3,3pferdige Motore und 9 cm breite Reifen. Er kann mit einer Ladung 40 km zurücklegen. Diese Wagen sind für Geschwindigkeiten von 13—19 km St. eingerichtet. — Ein Lastwagen ist für eine Nutzlast von 5 t eingerichtet und wiegt selbst 4000 kg. Die Batterie mit 230 A.-St. Kapacität reicht für 32 km aus bei 8 km/St. Höchstgeschwindigkeit. Der Wagen hat zwei 5pferdige Motore. Die Batterie steht unter dem Kastenboden, zum Teil zwischen den Achsen, zum Teil zwischen den beiden Vorderfedern. Diese und die beiden hinteren sind halbelliptisch. Zur Bethätigung des Kontrollers dient ein Handrad, das sich unter dem Steuerrad befindet. Der Wagen wird mit 10,5 cm vollen Gummireifen, zuweilen auch mit 13 cm breiten Stahlreifen versehen. Die Ausrüstung der Lastwagen für 1 und 2 t entspricht derjenigen der für 920 und 2000 kg gebauten Geschäftswagen. Unbeladen wiegen sie 1030 und 2390 kg. (The Horseless Age 1901, Bd. 7, Nr. 19, S. 82.)

Berichte über Vorträge.

Über Elektromobilen und deren Verwendung als öffentliches Verkehrsmittel sprach Conrad Simons vor der Elektrotechnischen Gesellschaft zu Köln. Im Automobilbau sind heutzutage Hunderte von Millionen Mark investiert und Hunderte von Erfindern, Konstrukteuren und Ingenieuren thätig. Die elektrischen Automobilen sind für die Einführung in den öffentlichen Betrieb und dessen Wirtschaftlichkeit von allen am geeignetsten. Es stehen Redner hierfür durch die nunmehr einhalbjährige Thätigkeit der Kölner Allgemeinen Betriebs-Aktiengesellschaft für Motorfahrzeuge Zahlen zur Verfügung, die nicht ohne Interesse sein dürften. Maassgebend für die Gestalt und Formgebung der Wagen ist hauptsächlich die Batterie. Vom konstruktiven Standpunkte aus kann man drei Arten ihrer Unterbringung unterscheiden: 1. Gleichmässige Verteilung der Last auf beide Achsen, dabei entweder nur ein oder mehrere Kasten; 2. hauptsächliche Belastung der treibenden Achse durch die Batterie; 3. Hauptbelastung der nicht getriebenen Achse durch sie. Dass letzteres ein direkter Fehler ist, ergiebt sich von selbst. Die Verteilung der Last unter Bevorzugung der treibenden Achse ist das Richtige. Nur hüte man sich, fast das Gesamtgewicht auf diese zu legen,

Digitized by Google

da Wagen, die so gebaut sind, bei geringer Nutzlast stets die unangenehme Eigenschaft des Schlingerns und schlechter Steuerung zeigen, besonders wenn die Vorderachse die treibende ist, da die zu leichte freie Achse bei jeder Unebenheit der Strasse zur Seite geworfen wird. Die allgemein bevorzugte Steuerung der Vorderräder giebt zu den wenigsten Schwierigkeiten Anlass. Sind beide Räder nur durch eine Stange fest verbunden, so drehen sich die Räder bei einer Kurve um verschiedene Mittelpunkte, oder es findet ein Gleiten der Räder in der Richtung des Kurvenradius statt. Durch eine einfache Änderung der Konstruktion lässt sich dies vermeiden. Diese Anordnung in Verbindung mit einer nach dem Patent Krieger ausgeführten Aufhängung der Motore ist in Köln angewandt. Von Bremsen findet man diese oder jene Art der Bandbremse. Gefordert muss werden, dass diese, wenn irgend möglich, doppelt wirkend ist. Bis jetzt ist eine wirklich allen Anforderungen genügende Bremse, die zugleich nicht zu teuer ist, noch zu erfinden. Als Notbremse gegen Rückwärtsrollen findet man wohl eine solche, die direkt auf den Gummi wirkt, da sie ihrer Einfachheit halber stets wirksam ist; aber ihre häufigere Anwendung ist dem Gummi ausserordentlich schädlich. Im allgemeinen hat die Praxis bei der Anwendung des Gummis folgendes ergeben: Leichte Wagen bis zu etwa 800 kg werden mit Pneumatiks ausgerüstet, von 800—2500 kg sind Vollgummireifen zu empfehlen, da Pneumatiks ganz unförmige Dimensionen annehmen wurden; oder es kommen Reifen in Betracht, die den Mittelweg zwischen beiden Arten darstellen: starkwandige Gummireifen mit sehr geringer Luftseele. Bei schwereren Lastwagen und grossen Omnibussen bleibt man bei den Eisenreifen. Es ist aber alsdann zu fordern, dass im Interesse der Haltbarkeit der Batterie an Stelle der Gummifederung eine andere, zweite Abfederung gegen den Erdboden tritt. — Von Batterien findet man solche, die bei leichtem Gewicht eine möglichst grosse Kapacität in den Accumulatoren aufzuspeichern suchen — dies ist aber fast immer mit einer langsamen Ladungs- und Entladungsfähigkeit verknüpft — und solche, die eine möglichst grosse Entladestromstärke zu erhalten suchen, sowie die Möglichkeit häufigen Ladens und Entladens. Das letztere wird erreicht durch Platten, die auf Grund oder in Weiterentwicklung des Plantésystems gebaut sind, das erstere durch irgend eine Art der Faureplatten. Giebt man den Platten einen sehr dünnen Rahmen und ausserordentlich viel aktive Masse, was die grösste Kapacität herbeiführt, so ist die Gefahr vorhanden, dass bei grossen Stromstärken die Platten sich verziehen, wirksame Massen herausfallen etc. Für die Güte einer Batterie besonders für Automobilzwecke sind vier Punkte maassgebend: 1. Wieviel Amperestunden enthält ein Kilo Zellengewicht unter Zugrundelegung derselben Entladezeit? 2. Wieviel Ampere höchster Entladestromstärke kommen auf ein Kilo Zellengewicht? 3. Wie häufig ist unter normalen Betriebsverhältnissen auf eine Entladung der garantierten Kapacität zu rechnen? 4. Wie hoch ist der Preis unter Berücksichtigung der drei ersten Punkte? Punkt **eins** ergiebt die Fahrtdauer, Punkt **zwei** die maximale Geschwindigkeit und die maximale Steigung, die für längere Zeit genommen werden kann, Punkt **drei** die Lebensdauer und Punkt **vier** die Rentabilität. Selten finden wir die Anzahl der Entladungen angegeben, die die Firma für ihre Accumulatoren garantieren zu können glaubt; dies hängt eben zu sehr von der Federung, Bereifung der Wagen und der Behandlung der Batterie ab. Wo eine solche angegeben ist, wird sie im allgemeinen niedrig gegriffen sein, und der Betrieb bessere Resultate zeitigen. In der Tabelle

Name der Firma	Type der Zelle	Gewicht der Zelle	Preis	Kapacität bei 4st. Entl. Amperestunden auf kg Zellengew.	Höchste Stromstärke auf kg Zellengew.
Co. Fulmen	B. 21	13	52,8	11,55	3,46
Dr. Lehmann & Mann	A. 6	12	44	11,4	3,34
Gottfried Hagen . .	W. 8	13	38	9,85	2,77
G. Böhmer	A. 6	13,2	42,5	9,33	2,42
Watt, Accumulatorenwerke	C. 7	13,8	35	6,50	3,04
Accumulat. F. Akt.-Ges.	II. 6. 72	14,3	26	6,0	3,01
„ „ „	III. A. 55	12,9	26	7,7	3,88
Accumulatorenwerke Oberspree	1 A. 5	15	?	?	4,80

findet man eine Anzahl der gängigen Typen aufgeführt. Es sind darin immer Zellen annähernd desselben Gewichtes genommen, ausserdem für die Bestimmung der Kapacität die Entladestromstärke von etwa 25 Ampere. Der für Automobile geeignete Accumulator kann nur in der Richtung der hohen Kapacität liegen, wenn es dabei auch ausgeschlossen sein sollte, hohe Geschwindigkeiten zu erreichen, da diese sich für den Stadtverkehr verbieten. Wenn möglich, müssen wir also eine Batterie haben, die den Tagesbedarf des Fahrzeuges mit sich führt; dann werden wir in der Nacht bei normaler Ladestromstärke unter Beobachtung aller Vorsichtsmaassregeln die Batterie wieder aufladen können. Ist dies für einen Omnibus z. B. nicht möglich, so ist eine Form zu finden, in der mit Leichtigkeit Batterien gewechselt werden können, und macht dieses eine andere Unterbringung als unter dem Sitze notwendig. Man wird am besten mit dem Unterhängen der Accumulatorenbatterie zustande kommen; im Depot wären alsdann hydraulische Plunger vorzusehen, die die schweren Kasten leicht aus- und einhängen können. Für die Grossoberflächenplatten ist nur ins Feld zu führen, dass sie länger halten oder gegen eine geringere Versicherungssumme von den betreffenden Firmen in Stand gehalten werden. Sie machen aber für Droschken z. B. eine Organisation etwa der Art nötig, dass an allen Haltplätzen Ladevorrichtungen sind, und auch dann ist es kaum zu verhindern, dass unterwegs alle Augenblicke der Strom ausgeht. Fahrten in die Umgegend, auf die das Publikum mit den Automobilen sehr reflektiert, sind unausführbar. — Von Motoren finden wir fast allgemein solche angewendet, die mehr oder minder an die Strassenbahnmotoren sich anlehnen. Wollen die Abnehmer mit den gekauften Automobilen in bergiger Gegend Steigungen überwinden oder sind die Strassenverhältnisse in schlechtem Zustande, so kommen häufig Beanspruchungen vor, von denen man bei Bahnbetrieben nichts weiss. Deshalb heisst es, in Motoren eine genügende Reserve zu besitzen; aber es ist günstig, den Wirkungsgrad möglichst in den Punkt zu legen, wo die normale Kraftleistung des Wagens zu erwarten ist, also bei ebener normaler Chaussee oder Strassenpflaster. An den Kölner Wagen sind Compound-Motoren angebracht. Die Vielseitigkeit ihrer Schaltung und das grosse Drehmoment beim Anfahren ist wertvoll. Ausser der Möglichkeit der verschiedenen Geschwindigkeiten kann man, ohne

Digitized by Google

direkt auszuschalten, eine Bremsung herbeiführen, indem man bei höherer Geschwindigkeit den Motor plötzlich als Nebenschlussmotor laufen lässt oder auch als Compound-Motor. Hier übt er natürlich eine geringe bremsende Wirkung aus, da die Stromstärke zunächst entmagnetisierend wirkt. Aber das Bremsen ist gerade deshalb angenehm, da der erste Stoss abgeschwächt wird. Der Compound-Motor hat einen Fehler: er ist niemals so leicht zu bauen wie der Serien-Motor. Eine so grosse Anzahl verschiedener Geschwindigkeiten zu haben, ist für einen Stadtbetrieb wie in Köln ausserordentlich angenehm, da sie es dem Fahrer möglich machen, irgend einem Fahrzeuge in richtigem Abstande zu folgen, ohne fortwährend ein- und auszuschalten, wie es häufig bei elektrischen Bahnen notwendig ist. Bei letzteren thut es keinen Schaden, beim Automobil aber wird die Kapacität und Lebensdauer der Batterie durch solche stossweissen Entladungen ausserordentlich beeinträchtigt. Es ist immerhin auch mit Serien-Motoren möglich, eine grosse Anzahl von verschiedenen Geschwindigkeiten herbeizuführen; beim Serien-Motor hat aber die elektrische Bremsung einen Übelstand. Bei den Kölner Fahrzeugen ist eine Vorrichtung angebracht, die es unmöglich macht, über Bremsstellung hinauszuschalten. Erst wenn die Sicherung geöffnet ist, kann die Rückwärtsfahrt erfolgen. Es ist aber dann unmöglich, ohne weiteres auf Vorwärtsfahrt überzugehen, vielmehr muss zuerst auf der Nullstellung die Sicherung in ihre alte Lage zurückgebracht werden. Mit der doppelten Wirkung der Handbremse und elektrischen Bremse sind jetzt Resultate erzielt worden, die allen Anforderungen auch im dichtesten Stadtverkehr entsprechen; von einer Geschwindigkeit von 12 km-Stunde wurden Wagen auf 4 m Auslaufstrecke gebremst. — Die Kraftverluste, die man zu verzeichnen hat, sind: 1. die Reibungsarbeit, 2. die Arbeit zur Überwindung der Steigungen, 3. die Arbeit zur Überwindung des Luftwiderstandes, 4. der Wirkungsgrad der Übertragung von Motor zur Radfelge. Zur Bestimmung des Reibungswiderstandes wird man am sichersten mit der alten Formel auskommen, in der die Reibungsarbeit als Produkt des Gesamtgewichts der Geschwindigkeit und des Reibungskoeffizienten gegeben ist. Die Steigungsarbeit ist direkt genau zu bestimmen, ausserordentlich schwierig dagegen der Luftwiderstand. Der Winddruck kommt erst von etwa 25 km/St. Geschwindigkeit aufwärts in Betracht. Sehr fühlbar machen sich aber Stürme für den Betrieb. Mit dem gewöhnlichen Verdeck konnte ein Mehrverbrauch an Strom um 20 % konstatiert werden. Das Befahren einer Strecke mit starker Steigung giebt das beste Mittel, um den Wirkungsgrad festzustellen. Nehmen wir den Reibungskoeffizienten μ der Strasse als Durchschnittswert der vielen gesammelten Erfahrungen an und setzen ihn in die Formel

$$A = \eta \cdot T \cdot K\,(\mu + \operatorname{tg} \alpha)$$

ein, wobei T das Gewicht in Tonnen, K die Geschwindigkeit in Kilometern bedeutet. Bei elektrischen Automobilen begnügt man sich aber meistens mit der Angabe der verbrauchten W.-St. auf 1 geleisteten t km. Die Versuche in diesem Jahre haben gezeigt, dass für Personenwagen auf guter Strecke 57 W.-St. verbraucht worden sind, und dass der Wert je nach Geschwindigkeit und Konstruktion bis auf 150 W.-St. heraufgeht, bei mittleren Strassenverhältnissen. Für Lastwagen sind etwa 60 W.-St. bei dem besten Fahrzeuge bei langsamer Geschwindigkeit verbraucht worden. Bei den Kölner Wagen kommt man bei gutem Wetter auf einen Verbrauch von etwa 80 W.-St. auf 1 t km. Rechnet man auf einen Personenwagen mit Kutscher und vier Personen 1500 — 1600 kg, so würden etwa 120 W.-St. auf 1 km erforderlich sein. Dies ist aber nicht der Verbrauch, mit dem man für den Betrieb zu rechnen hat, sondern vielmehr der, den der Wattstundenzähler in der Ladeleitung anzeigt. Es kommt dazu der Wirkungsgrad der Batterie, den man bei gleichmässiger Entladung, wie das im Laboratorium möglich ist, mit etwa 82 % veranschlagen kann, ferner der Wirkungsgrad der Ladevorrichtung. Es ist beim Kölner Betrieb nur möglich, bei 110 Volt zu laden, und da die verwendeten Batterien eine normale Ladestromstärke verlangen, so muss wiederum ein ziemlicher Teil von Energie in den Vorschaltwiderständen vernichtet werden. Der letzte Faktor ist der Verlust an Strom durch das Aus- u. Einschalten, der nur durch praktische Erfahrungen zu erhalten ist. In Köln ist dieser Verlust hoch, so dass der Wirkungsgrad der Batterie auf schätzungsweise 75 bis 78 % sinkt. Ausserdem wird noch ein grosser Teil der Energie durch mechanische oder elektrische Bremsung vernichtet. Das Ergebnis ist, dass man auch in den verhältnismässig trockenen Monaten einen durchschnittlichen Wattverbrauch von ca. 200 W.-St. Ladestrom auf 1 gefahrenen km oder 130 auf 1 t km in Köln zu verzeichnen hat, und dass sogar dieser Betrag in der letzten Zeit bei dem schmutzigen, nassen Wetter sich noch um einiges erhöht hat. — Die direkten Ausgaben nebst Amortisation stellen sich für die Automobil-Droschke auf 5200 Mk., für den Pferdebetrieb auf 3200 Mk. im Jahr. Aber die Leistung beider ist auch verschieden: Für einen Automobilwagen wurden 60 km bei 340 Fahrtagen angesetzt oder 20400 km pro Jahr. Auf 1 km Fahrt sind 25,5 Pf. aufzubringen. Mit einem Droschkenpferd müssen 30,5 Pf. auf 1 km Einnahme erzielt werden, um eine Verzinsung von 5 % des Anlagekapitals zu erhalten. Haben beide Fahrzeuge den gleichen Tarif, so braucht das Fahrvermögen beim Automobil nicht voll ausgenutzt zu werden, um die gleiche Verzinsung zu erhalten, oder aber, wenn es ausgenutzt wird, muss die Rentabilität eine höhere sein. Die elektrischen Droschken müssten in Depots nach Art der Feuerwehr in den verschiedenen Teilen der Stadt konzentriert werden. Vorbedingung dazu aber ist, dass sie sich in ausschliesslichem Besitze einer Gesellschaft befinden. Von hier aus wären sie durch Fernsprecher an die Stelle zu beordern, wo sie gebraucht werden. In Köln ist polizeilich nur eine Geschwindigkeit von 12 km für Automobile zugelassen; das bedeutet gegen Pferdedroschken keinen nennenswerten Fortschritt. Mit den heutigen Mitteln ist ein Verkehr mit höchstens 16 km in einer Stunde ohne Gefährdung der Sicherheit leicht aufrecht zu erhalten, ohne dass deswegen Schwierigkeiten mit den Batterien und zu grosser Stromverbrauch eintreten würde.

Herr Sieg weist darauf hin, dass für den Vergleich der Leistungsfähigkeit resp. Kapacität verschiedener Accumulatorentypen bei gleichem Gewicht nicht gleiche Entladezeit zu Grunde gelegt werden müsse, sondern der gleiche Entladestrom, da das Automobil stets einen bestimmten Strom zur Fahrt brauche. Ein solcher Vergleich gestalte sich noch ungünstiger für die Grossoberflächenplatten als die vom Redner aufgestellte Tabelle. Herr Müller teilt mit, dass auch für gewisse Privatbetriebe (Bestellwagen u. s. w.) sich nach ihm

Digitized by Google

vorliegenden, eingehenden Betriebszahlen der elektrische Betrieb billiger stelle als der Pferdebetrieb. (Nach Sonderdruck.)

Auswahl der Typen für Transportwagen mit automobilem und Trolley-Betrieb besprach Robert Conrad in der Versammlung des mitteleuropäischen Motorwagen-Vereins am 11. März. Für Stadtverkehr empfiehlt er die Anwendung relativ sehr schwerer, widerstandsfähiger und demnach wenig amortisierender Planté-Accumulatoren, die aber absolut infolge der Möglichkeit des Wiederaufladens an vielen Stellen leicht sein können, und einerseits das tote Gewicht nicht allzusehr erhöhen, andererseits durch ihr Gewicht die Festigkeit des Wagens, des Gestells, der Räder u. s. w. nicht zu sehr in Anspruch nehmen und demnach eine Reduktion der Totalgewichte erlauben. Wenn mit Sicherheit nach 2 bis 3 km Fahrt eine Ladestation erreicht werden kann, genügt eine Kapacität vollkommen, die 15 km Gesamtfahrt erlaubt. Diese städtischen Wagen — gleichgiltig, ob es sich um Droschken oder um Transportwagen handelt — werden in dem Augenblicke ökonomisch werden, wo ihr Accumulator schwach beansprucht und nie erschöpft wird, wo aber gleichzeitig viele, gleichgebaute Fuhrwerke verkehren, die so exakt gearbeitet sein müssen, dass alle der Zerstörung leicht unterliegenden Teile ganzer Reservestücke ohne Zeitverlust und vor allem ohne jede Nacharbeit ausgewechselt werden können. Je grösser die Zahl der Wagen, desto geringer wird die relative Zahl der Reservestücke, desto geringer werden aber auch die Generalunkosten, welche die Central-Reparaturwerkstatt bedingt. Ein derart ausgedehnter Betrieb würde rationellerweise Depots von Reserveteilen an vielen Stellen der Stadt voraussetzen. Dies alles zu ermöglichen, ist aber der Accumulatorwagen im stande. Hier genügt Auswechselbarkeit der Räder, die rationellerweise sämtlich gleich und gewöhnlich nicht mit Gummi vereint sein sollen. Bei Betrieb in Eis und Schnee hat vorübergehender Ersatz der eisenbereiften Räder mit Kellyreifen, eventuell durch solche mit Hanfeinlage zu erfolgen. Bei rationellem Betrieb kann nur das Zweimotorensystem mit einfacher Übersetzung, relativ grossen, schweren, also nicht leicht durchbrennenden Motoren Anwendung finden. Der Kontroller soll ohne weiteres auswechselbar und mit Funkenlöscher versehen sein. Wesentlich ist die Auswechselbarkeit des Ankers und dennoch gleichzeitig eine Dimensionierung, welche die Notwendigkeit der Auswechselung womöglich vermeidet. Trotz einiger Übelstände sind vierpolige Motoren zu wählen, deren Leitungen gleichzeitig von oben revidiert werden können. Nicht nur das Ankereisen, sondern auch die Magnetpole sind zu unterteilen. So lange ein Lenkachsen-Vorderantrieb mit stark umschlagenden Rädern nicht ausgeführt ist, soll Lenkschemelantrieb mit sehr grossem, kugelgestützten Lenkschemel gewählt werden. Als Abfederungsart kann vorläufig die oscillierende ohne weiteres angewendet werden. Grösste Sorgfalt ist auf Vermeidung der Erzitterungen der Getrieberäder zu verwenden. Der Accumulator soll wohl als Wechselbatterie eingerichtet sein, nicht aber als eine solche gebraucht werden. Bei Anwendung des Transport-Automobils für das flache Land gelten dieselben Konstruktionsbedingungen mit dem Unterschiede, dass vorläufig nur Hinterantrieb — der Solidität wegen — rationell ist, und dass bei Befahrung von Gesamtstrecken von ca. 6—8 km die effektiv mögliche Fahrstrecke mindestens 25—30 km betragen muss. Auf weitere Strecken als von 6—8 km ist der Accumulatorenbetrieb auf dem Lande nicht gut verwendbar. Hier kann der Dampfwagen eintreten. Die Verwendung der Petroleumfeuerung erscheint wenig aussichtsvoll. Der halbautomobile Omnibus von Siemens & Halske, diese als Erstlingskonstruktion rationellerweise viel zu schwer gebaute Type, deren Verwendung für die Stadt doch recht zweifelhaft ist, kann für das flache Land dort in Anwendung kommen, wo elektrische Kleinbahnen projektiert sind, und bei fertiggestellter Oberleitung ohne Kreuzungen, ohne Weichen, bei nur anfangs ausgebauten Schienenstrecken, ein Betrieb eröffnet werden soll. Ref. weist darauf hin, dass ein derartiger Transportwagen auch stehend laden kann und der Schienenleitung zum Laden nicht bedarf, wenn vorläufig für Luft-Rückleitung gesorgt ist. Das Trolley-System mit gezogenem Kontaktwagen ergiebt zahlreiche Ausführungsschwierigkeiten und hat wenig Aussicht. Das automobile Trolley-System soll für das flache Land das leisten, was der Accumulatorwagen für die Stadt leistet. (Der Motorwagen 1901, Bd. 6, S. 84.)

Verschiedene Mitteilungen.

Über das Prinzip der natürlichen Elektrisierung. Im Verfolg seiner Arbeit bespricht Max Frank die Grovesche Gaskette und ein galvanisches Element, das an Stelle des Elektrolyten eine radioaktive Substanz enthält. (Elektrochem. Zeitschr. 1901, Bd. 7, S. 266.)

Volta-Element. Die Änderungen, auf die Henri de Rufz de Lavison das Amer. P. 668838 vom 19. Juli 1899 (übertragen auf die Société d'Etude des Piles Electriques; Patentschrift mit 5 Fig. [Fig. 4 positive, Fig. 5 negative Polelektrode]) erhalten hat, wurden von uns nach Engl. P. 9512/1899 und D. P. 109845 bereits C. A. E. 1900, Bd. 1, S. 187 beschrieben.

Die **Verbesserungen an galvanischen Elementen,** auf die The Waterbury Battery Company unlängst die Engl. P. 23106 (Patentschrift mit 7 Figuren) und 23107 (Patentschrift mit 6 Figuren) vom 18. Dezember 1900 erhalten hat, wurden von uns nach Amer. P. 664008 und 663937 bereits auf S. 82 und 59 dieses Jahrgangs des C. A. E. besprochen.

Für das **Verfahren zum Betriebe von Zweiflüssigkeits-Primärelementen und zur Wiederbelebung ihrer Elektroden,** auf das Henry K. Hess, Albert J. Shinn und Carl Hering das von uns C. A. E. 1900, Bd. 1, S. 232 beschriebene Amer. P. 649841 erteilt wurde, ist eine Neuausgabe der Patentschrift unter dem 24. Januar 1901 beantragt und unter Nr. 11893 ausgegeben worden.

Elektrischer Accumulator. Der Inhalt des kürzlich Paul Ferdinand Ribbe erteilten Amer. P. 668690 vom 30. April 1900 wurde nach Engl. P. 8479/1900 von uns bereits C. A. E. 1900, Bd 1, S. 347 gebracht.

Die **Elektrodenplatte für elektrische Accumulatoren,** für die Heinrich Franz Hobel unlängst das Amer. P. 669240 vom 20. Oktober 1900 (übertragen auf die Accumulatoren- u. Elektrizitätswerke Aktiengesellschaft vorm. W. A. Boese & Co. Patentschrift mit 6 Figuren) erhalten hat, ist nur in wenigen sehr unwesentlichen Einzelheiten verschieden von der durch D. P. 115006 geschützten, über die wir schon auf S. 9 dieses Jahrgangs eingehend berichteten.

Digitized by Google

Der **Accumulator Jungner.** Nichts Neues bringt A. Delasalle. (La Locomot. automob. 1901, Bd. 8, S. 185.)

Berlin. Die elektrische Heizung hat ihrer zweckmässigen und einfachen Handhabung wegen bereits vielfach in Industrie und Technik Anwendung gefunden und insbesondere auf einzelnen besonderen Gebieten sich dauernd bewährt. Ein neues Beispiel für die eigenartige Anwendungsfähigkeit elektrischer Heizapparate ist der durch die Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft hergestellte Schaufensterwärmer, der zur Verhütung von Tau-, Reif- oder Eisbildung an Schaufensterscheiben dient. Er besteht aus einem Eisenrahmen, auf dem mittels einer besonderen, durch Gebrauchsmuster geschützten Spannvorrichtung Heizdrähte derartig gestreckt gehalten werden, dass ein Lockerwerden und Ausbiegen, auch wenn sie durch den elektrischen Strom erhitzt werden, nicht eintreten kann. Hierdurch ist die Gefahr eines Kurzschlusses in dem Apparate völlig vermieden worden. Im Vergleich mit Gasapparaten für Schaufenstererwärmung sind die Vorzüge der elektrisch geheizten Apparate hauptsächlich in Bezug auf Feuergefährlichkeit ganz erhebliche.

— Die Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft veröffentlicht eine reich illustrierte, vornehm ausgestattete Broschure über die Centrale Schiffbauerdamm-Luisenstrasse der Berliner Elektricitätswerke. Die Accumulatoren werden in Zeiten des geringeren Konsums, also meist während der Nacht in den Stunden von 1 bis 6 Uhr geladen. Die Lichtbatterie besteht aus zwei parallel geschalteten Reihen von je 140 Elementen. Jede Reihe ist im stande, 2600 A. drei Stunden lang bei einer Spannung von 2 × 130 V. zu liefern. Gleichmässigkeit der Spannung wird durch elektrisch angetriebene Zellenschalter erreicht, so dass während des Entladens und des Ladens ununterbrochen Strom mit der erforderlichen konstanten Betriebsspannung in das Beleuchtungsnetz abgegeben werden kann. Diese Zellenschalter fehlen bei der als Puffer wirkenden Bahnbatterie. Sie besteht aus 256 hintereinander geschalteten Elementen, die bei etwa 500 V. eine Stunde lang 1400 A. zu leisten vermögen.

Boston, Mass. An dem von der Electric Gas Lighting Co., 195 Devonshire Street, hergestellten Samson-Element sind einige Verbesserungen angebracht worden. Das Gefäss ist innen mit Gummiringen und -pflöcken versehen worden, so dass die Elektroden mit ihm nicht in Beruhrung kommen können. Zum Wiederbeschicken werden Portionen des Depolarisatorgemisches mitgeliefert.

Chicago. Der öffentliche Betrieb mit elektrischen Wagen ist von der Illinois Electric Vehicle Transportation Co. eingestellt worden, weil die Fahrzeuge vom Publikum nur wenig benutzt wurden und wegen der schlechten Beschaffenheit der Strassen teuer zu unterhalten waren. (Vgl. Electr. World a. Engin. 1901, Bd. 37, S. 444.)

Christiania. In den Marineetat sollen 700000 Mk. zum Bau eines Unterseeboots nach dem Hollandschen System eingestellt werden.

Geschäftliche und Handelsnachrichten.

Berlin. Die Accumulatorenwerke Zinnemann & Co. haben ihre Fabrikräume seit 1. April von Charlottenburg nach Berlin NW., Stendalerstrasse 4 verlegt und ihren Betrieb erheblich erweitert.

London. Neue Firmen: East Coast Automobile Co. Ltd., Kapital 2000 £.

New York. Neue amerikanische Firmen: Standard Automobile Co., New York, N. Y., Kapital 125000 $. — Truck Automobile Co., New Haven, Ct., Kapital 2 Mill. $.

Patent-Listen.

Deutschland.

Anmeldungen.

Kl. 21b. H. 21400. Kohlenelektrode. Hertel & Co., G. m. b. H., Berlin, Wallstr. 26/27. — 27. 12. 98.

„ 21b. M. 17476. Sammlerelektrode. Dr. Jacob Myers, Hoorn, Holland; Vertr.: A. Gerson u. G. Sachse, Pat.-Anwälte, Berlin, Friedrichstr. 10. — 13. 11. 99.

Erteilung.

Kl. 21b. 120505. Maschine zum Füllen der Sammlerelektroden mit wirksamer Masse. E. Franke, Berlin, Schiffbauerdamm 33. — 18. 3. 00.

Löschung.

Infolge Nichtbezahlung der Gebuhren gelöscht Nr. 116675.

Gebrauchsmuster-Eintragungen.

Kl. 21b. 149956. Auflagerung von Elektrodenplatten auf verschieden hohen Stützleisten zwecks besserer gegenseitiger Isolierung und Sicherung gegen Kurzschluss. Accumulatoren- u. Elektricitätswerke-Aktiengesellschaft vormals W. A. Boese & Co., Berlin. — 4. 2. 01. — A. 4573.

„ 21b. 150295. Elektrode für Accumulatoren, bestehend aus einem Rahmen, welcher in seiner ganzen Ausdehnung von geraden, wechselweise rechtwinklig ausgesparten Streifen durchzogen wird. W. Holzapfel & Hilgers, Berlin. 28. 1. 01. — H. 15341.

„ 21b. 150367. Galvanische Elemente, deren Elektrodenplatten durch an der Gefässwand angeordnete Vorsprünge in ihrer Höhen- und Seitenlage festgehalten werden. Franz Cremer, Augsburg, Obstmarkt. — 4. 3. 01. — C. 2985.

Grossbritannien.

Anmeldungen.

6164. Verbesserungen an Accumulatorplatten. Ed. Franke, London. — 23. 3. 01.

6352. Verbesserungen an elektrischen Accumulatoren. Bernard Mervyn Drake und John Marshall Gorham, London. — 26. 3. 01.

6363. Verbesserungen an elektrischen Accumulatoren. Arthur Carter, London. — 26. 3. 01.

Angenommene vollständige Beschreibungen.

1900:

5569. Elektrische Sammler. Thompson (Erf. Sperry).

5751. Sammler. Sperry.

Verantwortlicher Redakteur: Dr. Franz Peters in Westend-Berlin. — Verlag von Wilhelm Knapp in Halle a. S.
Druck der Buchdruckerei des Waisenhauses in Halle a. S.

Digitized by Google

Centralblatt
für
Accumulatoren- und Elementenkunde.

Organ für Wissenschaft und Technik,
mit besonderer Berücksichtigung des Accumobilismus.

Unter Mitwirkung hervorragender Fachgenossen
herausgegeben von
Dr. Franz Peters, Westend-Berlin.

Verlag von **Wilhelm Knapp** in Halle (Saale).

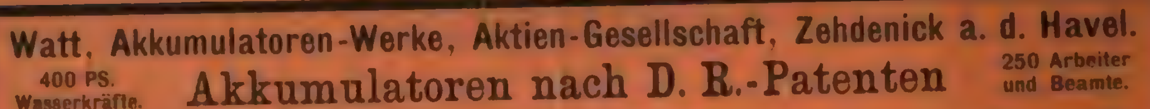
II. Jahrgang. | 1. Mai 1901. | Nr. 9.

Das „Centralblatt für Accumulatoren- und Elementenkunde" erscheint monatlich zweimal und kostet vierteljährlich Mk. 3,— für Deutschland und Österreich-Ungarn, Mk. 4,— für das Ausland. Bestellungen nehmen jede Buchhandlung, die Post (Post-Ztgs.-Kat. 1. Nachtrag Nr. [illegible]), sowie die Verlagsbuchhandlung von Wilhelm Knapp in Halle (Saale) entgegen. Inserate werden die dreigespaltene Zeile mit 30 Pfg. berechnet. Bei Wiederholungen tritt Ermässigung ein.

Beiträge werden an Herrn **Dr. Franz Peters, Westend-Berlin, Platanen-Allee 7** erbeten und gut honoriert. Von Originalarbeiten werden, wenn andere Wünsche **auf den Manuskripten** oder **Korrekturbogen** nicht geäussert werden, den Herren Autoren 25 Sonderabdrücke zugestellt.

Inhalt des neunten Heftes.

	Seite
Untersuchungen an Primärelementen (Forts.) Von Dr. Franz Peters	133
Rundschau über Wissenschaft und Technik der galvanischen Elemente und Accumulatoren	135
Accumobilismus	140
Neue Bücher	141
Amtliche Verordnungen	141
Verschiedene Mitteilungen	141
Geschäftliche und Handelsnachrichten	142
Patent-Listen	142


Watt, Akkumulatoren-Werke, Aktien-Gesellschaft, Zehdenick a. d. Havel.

400 PS. Wasserkräfte.

Akkumulatoren nach D. R.-Patenten

250 Arbeiter und Beamte.

stationär für Kraft- u. Beleuchtungs-Anlagen u. Centralen.

Pufferbatterien für elektr. Bahnen.

Weitgehende Garantie. Lange Lebensdauer.

transportable mit Trockenfüllung für alle Zwecke

Strassenbahnen, Automobilen, Locomotiven Boote etc.

Gute Referenzen.

Schnellboot Mathilde 11,6 m lang, 1,8 m breit, 0,8 m Tiefgang. 8—9 km 30 Std., 11—12 km 16 Std., 18 km 3 Std.

Einrichtung vollständiger electrischer Beleuchtungs- u. Kraftübertragungsanlagen.

Bewährteste Fabrikate! Mässige Preise! Günstige Zahlungsbedingungen!

Installateuren und Wiederverkäufern werden besondere Erleichterungen gewährt. (59)

W. HOLZAPFEL & HILGERS

Berlin SO. Köpenickerstrasse 33a.

Maschinenfabrik. Bleigiesserei.

Spezialität: Giessmaschinen und Formen f. Accumulatoren-Fabriken. Formen für Isolirmaterial.

Spezialität: Leere Bleigitter. Rahmen für Masseplatten. Oberflächenplatten für Planté-Formation. Alle Bleifournituren für Accumulatoren.

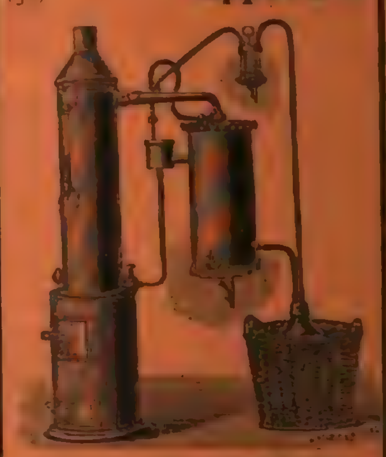
(46)

Referenzen von ersten Firmen der Accumulatoren-Branche.

Die neue Preisliste auf Verlangen gratis und franco.

Wasser-Destillir-Apparate

(56)



für Dampf-, Gas- oder Kohlenfeuerung in bewährten Ausführungen bis zu 10000 Liter Tagesleistung.

E. A. Lentz, Berlin, Gr. Hamburgerstr. 2.

Max Kaehler & Martini

Fabrik chemischer und elektrochemischer Apparate.

BERLIN W., Wilhelmstrasse 50.

Neue elektrochemische Preisliste auf Wunsch frei.

Einrichtung elektro- und physikochemischer Laboratorien für Wissenschaft und Industrie.

Sämtliche Materialien zur Herstellung von Probe-Elementen und Accumulatoren.

Normal-Elemente.

Apparate und Instrumente zur Prüfung von Elementen und Accumulatoren.

Alle elektrochemische Bedarfsartikel.

(49)

Cupron-Element f. Betrieb kl. Glühlampen, Elektromotoren u. elektrochem. Arbeiten.

Umbreit & Matthes, Leipzig-Plagwitz VII.

Centralblatt für Accumulatoren- und Elementenkunde.

Organ für Wissenschaft und Technik,
mit besonderer Berücksichtigung des Accumobilismus.

II. Jahrgang. 1. Mai 1901. Nr. 9.

UNTERSUCHUNGEN AN PRIMÄRELEMENTEN.

Von *Franz Peters.*

(Fortsetzung von Seite 122.)

2. Das Hydra-Element.

benso wie das Reformelement ist das Hydraelement (D. P. 108964) nach dem Grundsatze hergestellt, die Flächen der Elektroden in allen ihren Teilen einander gegenüber zu stellen. Bei beiden Elementen wird zur Erreichung dieses Zweckes die Kohle geteilt und bei beiden das Zink durch die entstandenen Spalte hindurchgeführt. Ein Unterschied zwische beiden Elementen ist nur insofern vorhanden, als das Hydraelement ausser dem äusseren Zinkcylinder, der auch beim Reformelemente vorhanden ist, noch einen inneren besitzt. Um diesen aufnehmen zu können, muss naturgemäss die Kohlenelektrode in ihrem unteren Teil einen hohlen Cylinder bilden, in dessen Wandungen dann die Einschnitte zum Hindurchführen der Verbindungsstege der beiden Zinkcylinder angebracht werden. Beim Reformelement ist dagegen der Kohlencylinder ursprünglich voll. In diesen vollen Cylinder werden im unteren Teile radiale Einschnitte gemacht. Hieraus erhellt, dass die einzelnen Kohlenschenkel beim Reformelement stärker als beim Hydraelement sind.

Ein von der Firma Elektricitäts-Aktiengesellschaft Hydrawerk bezogenes Trockenelement Type A zeigte beim Empfange einen inneren Widerstand von 0,14 Ohm und eine E. M. K. von 1,425 Volt. Bei der Entladung mit 10 Ohm Widerstand im äusseren Stromkreis, die zeitweise unterbrochen wurde, ergaben sich folgende Werte:

Zeit in Stunden und Minuten	Klemmenspannung Volt	Elektromot. Kraft Volt	Stromstärke Ampere	Zeit in Stunden und Minuten	Klemmenspannung Volt	Elektromot. Kraft Volt	Stromstärke Ampere
0	1,408	1,420	0,135	1^{30}	1,337	1,341	0,130
0^{15}	1,380	1,385	0,133	1^{45}	1,323	1,336	0,130
0^{30}	1,367	1,380	0,132	2^{0}	1,320	1,332	0,130
0^{45}	1,360	1,370	0,131	2^{15}	1,318	1,323	0,130
1^{0}	1,347	1,360	0,131	2^{30}	1,307	1,318	0,130
1^{15}	1,341	1,350	0,130	2^{45}	1,302	1,315	0,130

Zeit in Stunden und Minuten	Klemmenspannung Volt	Elektromot. Kraft Volt	Stromstärke Ampere	Zeit in Stunden und Minuten	Klemmenspannung Volt	Elektromot. Kraft Volt	Stromstärke Ampere
4^{15}	1,280	—	—	36^{0}	1,140	1,152	0,110
4^{45}	1,275	—	—	36^{30}	1,139	1,148	0,110
5^{15}	1,265	—	—	37^{30}	1,138	1,146	0,110
24 St. 30 Min. unterbrochen				38^{30}	1,138	1,145	0,110
5^{15}	1,380	1,397	—	39^{0}	1,137	1,144	0,110
6^{30}	1,302	—	—	39^{30}	1,137	1,142	0,110
14 Stunden unterbrochen				60^{30}	1,078	1,086	0,108
6^{30}	1,367	1,380	—	61^{0}	1,078	1,084	0,108
7^{0}	1,335	1,342	0,130	62^{0}	1,078	1,084	0,108
7^{30}	1,312	1,321	0,130	63^{0}	1,078	1,084	0,108
8^{0}	1,297	1,303	0,130	82^{0}	1,022	1,039	0,100
8^{30}	1,283	1,297	0,130	83^{0}	1,022	1,039	0,100
9^{0}	1,278	1,283	0,130	84^{0}	1,022	1,039	0,100
9^{30}	1,263	1,278	0,130	86^{0}	1,023	1,040	0,100
10^{0}	1,260	1,270	0,130	87^{0}	1,030	1,040	0,106
10^{30}	1,258	1,263	0,130	½ Stunde unterbrochen			
45 Stunden unterbrochen				87^{0}	1,042	1,058	0,102
10^{30}	1,380	1,398	0,132	87^{15}	1,038	1,043	0,092
11^{0}	1,338	1,348	0,130	105^{45}	0,979	0,998	0,092
12^{0}	1,302	1,312	0,130	106^{15}	0,979	0,996	0,092
12^{30}	1,292	1,300	0,130	106^{45}	0,978	0,995	0,092
13^{0}	1,280	1,292	0,130	108^{45}	0,980	0,998	0,095
13^{30}	1,274	1,280	0,130	110^{45}	0,985	1,000	0,094
14^{0}	1,263	1,278	0,129	129^{45}	0,960	0,977	0,090
14^{30}	1,260	1,268	0,128	131^{45}	0,958	0,976	0,090
15^{0}	1,258	1,262	0,128	133^{45}	0,959	0,972	0,092
15^{30}	1,253	1,260	0,127	177^{45}	0,892	0,992	0,082
34^{0}	1,143	1,158	0,111	178^{45}	0,892	0,992	0,082
35^{0}	1,140	1,154	0,111				

Von zwei anderen Elementen derselben Type zeigte das eine (II) sofort nach Empfang einen inneren Widerstand von 0,135 Ohm, der bei der Entladung bis 0,220 Ohm stieg, und eine E. M. K. von 1,478 Volt; das andere (III) nach der Entladung 0,200 Ohm inneren Widerstand und vorher eine E. M. K. von 1,552 Volt.

Die Entladung mit 1 Ohm Widerstand im äusseren Stromkreis ergab:

Zeit in Stunden und Minuten	Element II			Element III		
	Klemmen-spannung Volt	Elektrom. Kraft Volt	Strom-stärke Ampere	Klemmen-spannung Volt	Elektrom. Kraft Volt	Strom-stärke Ampere
0^{0}	1,360	1,450	1,20	1,420	1,500	1,24
0^{10}	1,202	1,263	1,10	1,258	1,323	1,14
0^{20}	1,160	1,220	1,06	1,182	1,254	1,08
0^{30}	1,132	1,190	1,02	1,156	1,218	1,06
0^{40}	1,104	1,170	1,02	—	—	—
0^{50}	1,083	1,148	1,00	—	—	—
1^{0}	1,078	1,138	0,98	1,083	1,142	1,00
1^{10}	1,060	1,121	0,97	—	—	—
1^{20}	1,047	1,108	0,96	—	—	—
1^{30}	1,040	1,100	0,95	1,044	1,105	0,96
1^{40}	1,034	1,090	0,94	—	—	—
1^{50}	1,022	1,082	0,94	—	—	
2^{0}	1,018	1,078	0,92	1,021	1,079	0,94
2^{10}	1,006	1,065	0,92	—	—	
2^{20}	1,000	1,059	0,92	—	—	—
2^{30}	0,999	1,058	0,91	1,002	1,060	0,92
2^{40}	0,987	1,043	0,90	—	—	—
3^{0}	—	—	—	0,986	1,042	0,90
3^{30}	—	—	—	0,977	1,028	0,89
4^{0}	—	—	—	0,960	1,018	0,88
4^{30}	—	—	—	0,945	1,005	0,87
5^{0}	—	—	—	0,937	0,997	0,86
5^{30}	—	—	—	0,923	0,982	0,85
21^{45}	0,592	0,700	0,54	—	—	—
22^{0}	0,588	0,700	0,54	—	—	—
22^{15}	0,585	0,698	0,54	—	—	
22^{30}	0,583	0,698	0,54	—	—	—
22^{45}	0,582	0,697	0,54	—	—	—
23^{15}	0,580	0,694	0,54	—	—	—
23^{45}	0,580	0,693	0,53		—	—
24^{0}	0,579	0,685	0,53	0,595	0,698	0,55
24^{30}	unterbrochen			0,587	0,692	0,54
25^{0}				0,583	0,685	0,54

Die Schnelligkeit und die Grösse der Erholung kennzeichnen folgende Zahlen. Es betrug

nach Strom-unterbrechung	die elektromotorische Kraft bei Element I	Element II	Element III
$\frac{1}{12}$ St.	0,920	0,742	0,740
$\frac{1}{4}$ „	0,927	0,766	0,762
1 „	0,940	0,808	0,801
2 „	0,953	0,840	0,835
3 „	—	0,862	0,858
4 „	0,965	—	—
1 Tag	—		1,020
3 Tage	1,145	—	—
4 „	—	1,198	—
5 „	—	1,218	1,220
6 „	—	—	1,238
7 „	—	1,242	—
8 „	1,230	—	1,260
9 „	—	1,263	—
10 „	1,240	—	1,280
14 „		1,313	1,327
19 „		1,338	—
20 „		—	1,360
21 „		1,338	—
22 „			1,361

3. Trockenelemente der Columbus Elektricitäts-Gesellschaft.

Von der Firma Columbus Elektricitäts-Gesellschaft hatte ich seit einigen Jahren zwei Trockenelemente unbenutzt stehen, die folgende Bezeichnungen trugen:

Element I: Trockenelement B 1. System Albrecht Heil.

„ II: „Columbus“ Primär-Trockenelement. System Albrecht Heil. D. R. P. a. Nr. 132. Kein Braunstein. Kein Graphit. Kein Salmiak. Kein Chlorzink.

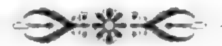
Sie zeigten nach dem jahrelangen Stehen noch eine E. M. K. von 1,450 (I) bezw. 1,767 (II) Volt. Bei Entladung mit 5 Ohm Widerstand im äusseren Stromkreis ergaben sie:

Zeit in Stunden und Minuten	Element I			Element II		
	Klemmen-spannung Volt	Elektrom. Kraft Volt	Strom-stärke Ampere	Klemmen-spannung Volt	Elektrom. Kraft Volt	Strom-stärke Ampere
0^{0}	1,378	1,444	0,261	1,499	1,752	0,295
0^{15}	—	—	—	1,440	1,670	0,283
0^{30}	1,280	1,340	0,242	1,438	1,667	0,283
0^{45}	1,261	1,323	0,241	1,438	1,665	0,282
1^{0}	1,249	1,314	0,241	1,436	1,660	0,282
1^{15}	1,240	1,302	0,241	—	—	—
1^{45}	1,223	1,290	0,241	—	—	—
2^{0}	1,220	1,282	0,240	—	—	—
2^{15}	1,218	1,278	0,240	1,406	1,638	0,280
2^{30}	1,212	1,274	0,238	—	—	—
2^{45}	1,205	1,269	0,238	—	—	—
3^{0}	1,201	1,263	0,237	1,384	1,618	0,278
3^{15}	1,200	1,260	0,236	—	—	—
3^{30}	1,200	1,259	0,228	—	—	—
21^{30}	0,977	1,082	0,190	—	—	—
22^{0}	—	—	—	0,442	0,678	0,083
23^{0}	—	—	—	0,424	0,656	0,080
26^{0}	0,960	1,079	0,185			
26^{30}	0,959	1,078	0,185			
27^{0}	0,958	1,075	0,181			
46^{0}	0,812	0,958	0,158			
47^{0}	0,805	0,956	0,158			
47^{30}	0,802	0,952	0,159			
48^{0}	0,803	0,945	0,160			
49^{0}	0,802	0,942	0,160			
50^{0}	0,803	0,938	0,159			
51^{0}	0,803	0,938	0,158			
70^{0}	0,733	0,852	0,142			
71^{0}	0,733	0,852	0,141			
73^{0}	0,740	0,855	0,141			
75^{0}	0,742	0,855	0,140			
94^{0}	0,647	0,758	0,127			

Nach diesen Entladungen erholten sich die Elemente so, dass betrug

Zeit nach der Entladung	die E. M. K. in Volt bei Element I	Element II
5 Min.	0,802	1,002
15 „	0,823	1,162
30 „	0,842	1,283
45 „	0,851	1,342
1 Stde.	—	1,378
1 1/4 Stde.	0,878	1,398
1 1/2 „	—	1,408
2 „	0,899	—
3 Tagen	—	1,700
4 „	1,122	—
5 „	—	1,722
6 „	1,152	

(Schluss folgt.)



Rundschau über Wissenschaft und Technik der galvanischen Elemente und Accumulatoren.

Eine **Kohlenelektrode für galvanische Elemente**, die billig, leicht, dünn, biegsam, dauerhaft und von geringem elektrischen Widerstande ist, stellt Charles John Reed folgendermaassen her. Eine dünne Platte aus Zinn, Messing oder anderem Metall wird erwärmt und dann in Firnis getaucht oder damit überbürstet, so dass keine Stelle frei bleibt und keine Luftblasen daran hängen. Der Firnis muss zähe sein und beim Biegen nicht abbersten. Vorteilhaft nimmt man 4 Teile Asphalt, 2 Teile Harz und 1 Teil Pech. Dieser Mischung kann etwas Japanwachs, Bienenwachs oder Paraffin zugefügt werden. Genügend fein gemahlene Kohle oder Koks wird dann im Verhältnis 4 : 1 mit dem heissen obigen Isolierwachs vermengt, so dass die Kohle damit vollständig durchtränkt wird, ohne dass Isolation der einzelnen Teilchen erfolgt. Diese Mischung wird auf die gefirnisste Platte aufgetragen und beispielsweise eingewalzt, so dass die Kohle in innigen Kontakt mit dem Metall kommt. Es kann auch nur eine Seite der Metallplatte mit Kohle überzogen werden. Die Ränder der Elektrode können mit Isolationsmittel bedeckt werden. (Amer. P. 668215 vom 14. September 1897, Patentschrift mit 8 Figuren.)

Verbesserungen an elektrischen Elementen. Vergrösserung der Kapacität und Verhütung des Aufarbeitens im Ruhezustande will Herbert William Butler bei Trockenelementen dadurch erreichen, dass er in die Paste einen porösen Stoff, wie Hanf, Baumwolle, oder Asbest, vorteilhaft in Form senkrechter Dochte einführt. In Fig. 250—254 bezeichnet *A* den Zinkbehälter, *B* den Erreger, *C* den Depolarisator, *D* die Kohle und *E* die Dochte. Diese können (Fig. 250) in Rinnen an den Seiten der Kohle eingeführt werden und ihr unteres Ende umschliessen, so dass sie im Depolarisator liegen, oder (Fig. 252) ähnlich zwischen Erreger und Depolarisator sich befinden, oder (Fig. 251) in diese Lage in Rinnen an den Kanten der Kohle gebracht werden, oder (Fig. 253) vom Depolarisator in Rinnen einer anders gestalteten Kohle aufgenommen werden, oder (Fig 254) kreisförmig zwischen Elektrolyt und Depolarisator angeordnet werden. Sie werden im letzteren Falle um den Stempel gelegt,

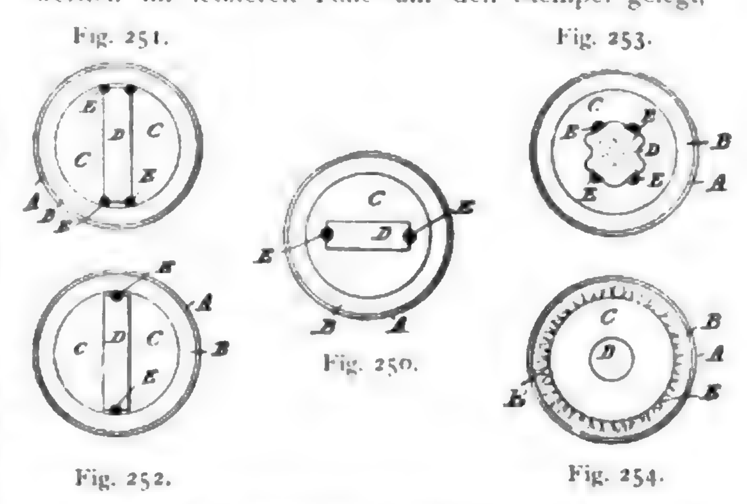


Fig. 251. Fig. 253. Fig. 250. Fig. 252. Fig. 254.

mit dem die Erregerpaste im Behälter geformt wird. (Engl. P. 8827 vom 12. Mai 1900; Patentschrift mit 6 Figuren.)

Verbesserungen in der Herstellung von Thermoelementen; von Eugène Hermite und Charles Friend Cooper. Die Schwierigkeiten bei der Verwendung von Kupfersulfür zu Thermoelementen, die hohe E. M. K. haben, bestehen darin: 1. das Kupfersulfür in vollständig homogener Form, von möglichst geringem elektrischen Widerstand und von konstanter E. M. K. bei gegebener Temperatur zu erhalten; 2. das Kupfersulfür in guten Kontakt mit dem durch die Hitze unzerstörbaren Metall zu bringen und allen zufälligen oder nutzlosen Widerstand für den Stromdurchgang zu vermeiden. — Zur Herstellung des Kupfersulfürs hängt man an einem starken eisernen Haken, der durch den Deckel eines zur Rotglut erhitzten Tiegels geht, an S-förmigen eisernen Haken oben mit einem Loch versehene Kupferstäbe auf und wirft, wenn sie die Temperatur des Tiegels angenommen haben, in diesen Schwefel von etwa demselben Gewichte wie das Kupfer. Ist die um die Stäbe leckende blaue Flamme verschwunden, so lässt man unter Luftabschluss ab-

Digitized by Google

kühlen, führt dann unter dem Loch um den Stab einen kreisförmigen Schnitt, zieht aus der Kupfersulfürröhre den dünnen Kupferkern, der nicht geschwefelt worden ist, heraus und poliert schliesslich die Röhre durch leichtes Reiben mit Schmirgelpapier. Ihre Wandstärke ändert sich mit der Menge des angewendeten Schwefels und mit der Temperatur des Tiegels. Den Kupferstab in seiner ganzen Dicke in Sulfür überzuführen, ist unvorteilhaft. Vor dem Schwefeln giebt man den Kupferstäben die für die spätere Montierung der Thermoelemente wünschenswerte Gestalt, um an Handarbeit zu sparen, und weil das Kupfersulfür schwierig zu bearbeiten und spröde ist. Man bringt also z. B. Löcher oder Höhlungen hinein, wobei man die Volumenvermehrung beim Entstehen der Schwefelverbindung berücksichtigen und dafür sorgen muss, dass man zum Schluss den Kupferkern herausziehen kann. Er darf nicht an seiner Stelle bleiben, weil sonst nur eine geringe E. M. K. und durch die Notwendigkeit, die Pole des Thermoelements weit auseinander zu legen, ein sehr vergrösserter Widerstand erhalten werden würde. Der Schwefel kann durch irgend eine Verbindung, die Schwefelkupfer bilden kann, ersetzt werden. Kupferbleche geben nicht so gute Resultate wie Stäbe, und quadratische oder regulärpolygonale Stäbe andere wie runde. — Einen guten Kontakt erzielt man durch selbstthätige Lötung. Diese beruht darauf, dass Messing durch Schwefeldämpfe bei Rotglut nicht verändert wird. Man windet um einen Messingstab oder -draht einen Kupferdraht, legt diesen Kompounddraht lose um die Enden eines Kupferstabes (Fig. 255) und schwefelt wie vorher beschrieben. Das Sulfür vom Stabe und vom Draht fliessen dann zusammen und hüllen den Messingdraht ein. Das so entstandene Thermoelement zeigt Fig. 256. Man kann auch den Kompounddraht um eine fertige Kupfersulfürröhre wickeln und nochmals schwefeln. Will man einen soliden Kupfersulfürstab herstellen, so wickelt man den Messingdraht direkt um den Kupferstab herum und schwefelt dann. Der Kontakt ist aber weniger fest als der auf die vorige Art erhaltene, der so oft wie erforderlich erhitzt und abgekühlt werden kann, ohne dass er leidet oder das Metall oxydiert wird. Von den andern Methoden der Selbstlötung sei noch folgende angeführt: Um den Kupferstab wird (Fig. 257) in genügender Länge, wie eine Kappe, ein weitmaschiges Messingdrahtnetz *i* oder ein Netz aus Messing- und Kupferdrähten gewunden und über dieses ein Kupferdraht *j* so gewickelt, dass seine Windungen sich nicht berühren. Die Umwicklung wird durch mehrere von Kupferdraht *g* bedeckte Windungen von Messingdraht *h* vollendet. Dann wird das Ganze geschwefelt. Ebenso geeignet, aber teurer als Messing, sind Neusilber und Platin. Silicium- oder Chromeisen oder -stahl werden ebenso leicht wie Kupfer geschwefelt, wirken aber in der Hitze chemisch etwas auf Kupfersulfür und haben einen viel höheren Widerstand als Messing. — Um die so erhaltenen Thermoelemente widerstandsfähig genug für industriellen Gebrauch zu machen und das Kupfersulfür vor Zerstörung durch direkte Hitze zu schützen, müssen sie auf besondere Art eingebaut werden. Die in Fig. 258 dargestellte Kupfersulfürröhre hat die beiden Kupfersulfür-Messingpole *pq* und nimmt den mit Schraubengewinde versehenen Stahlstab *n* auf, der an der innen mit Messing ausgeschlagenen eisernen Gabel *m* sitzt, und die Wärme in der Kupfersulfürröhre zu der Stelle leiten soll, die in Kontakt mit dem Messing ist. Das Schraubengewinde erleichtert die Ausstrahlung der Wärme, die dem Stab am Ende *o* zugeführt wird. Um die Gabel *m* ist ein Messingdraht *p* gewunden, der weiter um die Sulfürröhre bis zu der Lötung *p* geht. Darum wird Papier *s*, Asbest, Glimmer o. ä. gelegt

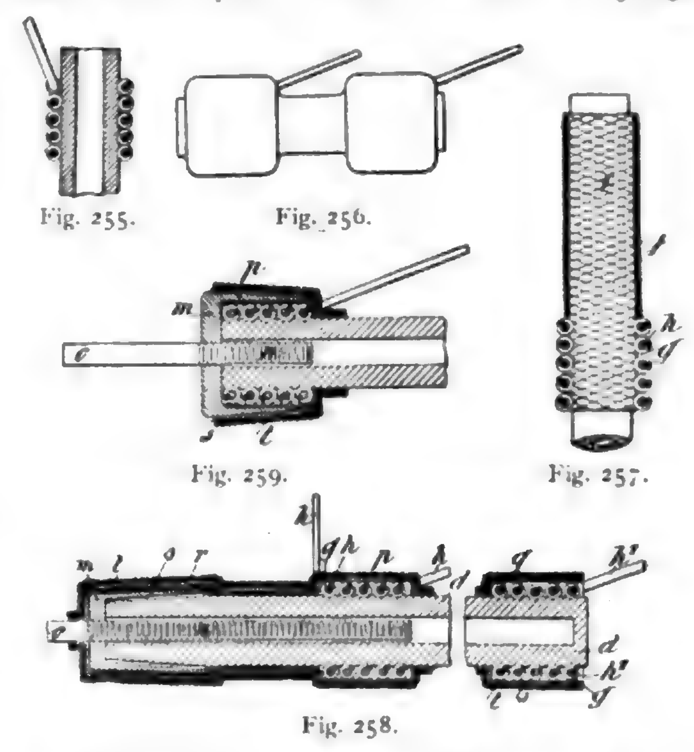


Fig. 255. Fig. 256. Fig. 259. Fig. 257. Fig. 258.

und schliesslich in sehr dichten Windungen darüber ein Stahl- oder Eisendraht *t* gewickelt, um das Ganze zu schützen. Ebenso wird die kalte Lötstelle *q* mit Asbest *s* und dem Eisendraht *t* umgeben. Die Enden des Drahtes *h* werden vereinigt und bilden den heissen Pol, der Draht *h'* den kalten. Man kann auch (Fig. 259) die Lötung *p* mit der Eisengabel *m* umgeben. Von deren Stahlstab *n* reicht das eine Ende in der Sulfürröhre so weit wie die heisse Lötstelle, während das andere *o* im Ofen liegt. Die Gabel wird mit Asbest *s* bedeckt und durch die Stahldrahtwindungen *t* gehalten. — Jedes Element giebt bei offenem Stromkreis eine E. M. K. von 0,2—0,3 V. je nach der Temperatur und ohne Gefahr der Zerstörung. (Engl. P. 2835 vom 9. Febr. 1901; Priorität vom 1. August 1900; Patentschrift mit 10 Figuren.)

Die **Element-Elektrode** hält Gustavos Heidel ausser Kontakt mit den Seitenwänden und dem Boden des aus leitendem Stoff bestehenden Gefässes,

Digitized by Google

mit dem sie nicht zusammenschlagen können, so dass ihr Zerbrechen und das der Zelle ausgeschlossen ist. Zu dem Zwecke bringt er an den Seiten der Elektrode *1* (Fig. 260) Knöpfe *2* mit Einschnitten *3* an, in die längere Pflöcke *4* aus Gummi, Holz, Kork usw. kommen. Man kann auch (Fig. 261) die eine Ecke der Elektrode *1a* mit dem Vorsprung *2a* versehen und in dessen schwalbenschwanzförmigen Einschnitt *3a*

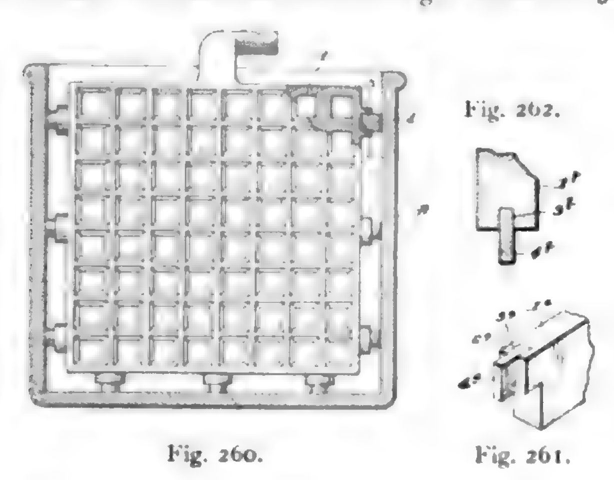


Fig. 262.

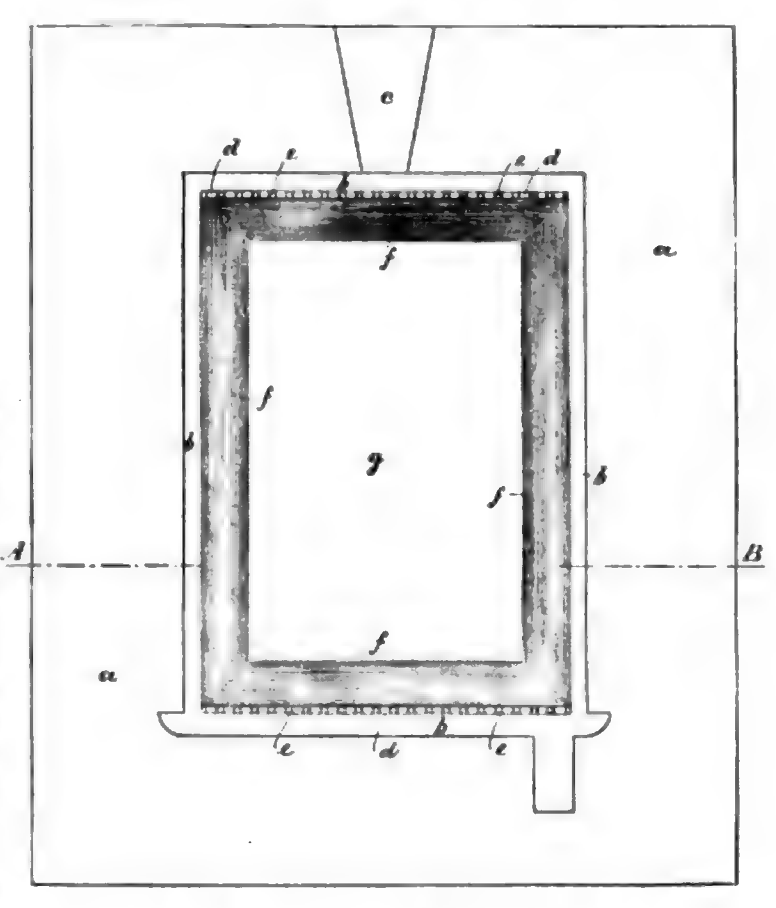
Fig. 260. Fig. 261.

den flachen Pflock *4a* einschieben. Bei einer zweiten Abänderung (Fig. 262) hat die Elektrodenecke *1b* einen geradseitigen Einschnitt *3b*, in den ein entsprechend gestalteter Pflock *4b* passt. (Amer. P. 669085 vom 21. März 1900; Patentschrift mit 4 Fig.)

Verfahren zur Herstellung von Platten für Sekundärelemente; von Charles Pollak. Ein fester Metallkern wird in eine Form gestellt und mit einem feinkörnigen pulverigen Stoff, wie Natriumsulfat oder einem anderen wasserfreien und der Schmelztemperatur des Metalls widerstehenden Körper umgeben. Die Form wird dann in ein Gefäss mit geschmolzenem Metall oder einer anderen Substanz gebracht. Nach dem Erhitzen wird die Form mit demselben geschmolzenen Metall, aus dem der Kern besteht, gefüllt. Das Metall des Kerns wird flüssig und durch den Nachguss in die Zwischenräume des pulverförmigen Körpers gepresst, während es gleichzeitig durch das frisch eingefüllte ersetzt wird. Zur Überwindung der Kohäsion des geschmolzenen Metalls, des Widerstands der Reibung und der in den Poren zwischen den Körnern eingeschlossenen Luft ist ein starker Druck notwendig, der durch einen langen Trichter oder andere künstliche Mittel erzeugt werden kann. Dieser Druck muss bis zum Festwerden des Metalls aufrecht erhalten werden, damit es sich nicht durch die Kohäsion und den Druck der heissen Gase in der Form wieder zurückzieht. Die Luft und die Gase müssen aus der Form in der gewöhnlichen Weise abgeführt werden. Nach dem Guss wird die Form langsam abgekühlt und wird die Platte entfernt, durch Wasser oder ein anderes Lösungsmittel von der pulverförmigen Substanz befreit, getrocknet und formiert. Das Verfahren kann auf verschiedene Weise abgeändert werden. Charakteristisch aber bleibt die Erzeugung eines festen Kerns und eines porösen Teils in einer einzigen Giessoperation. (Amer. P. 666153 vom 12. Februar 1897; erteilt 15. Januar 1901; Patentschrift mit Fig.)

Giessform für Bleirahmen zu Sammlerelektroden. Das Umgiessen von Geweben aus Bleidrähten und Glaswolle mit einem Bleirahmen bot bisher erhebliche Schwierigkeiten. Man war nicht im stande, die in die Giessform eingelegten

Fig. 263.



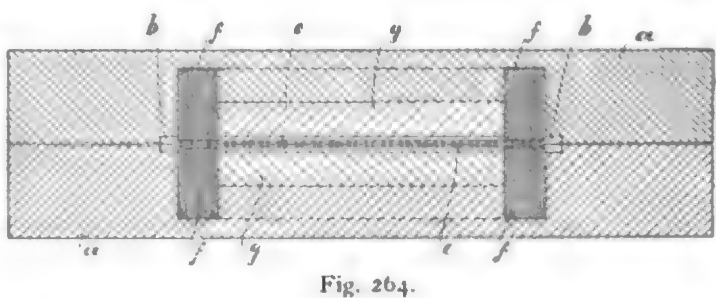


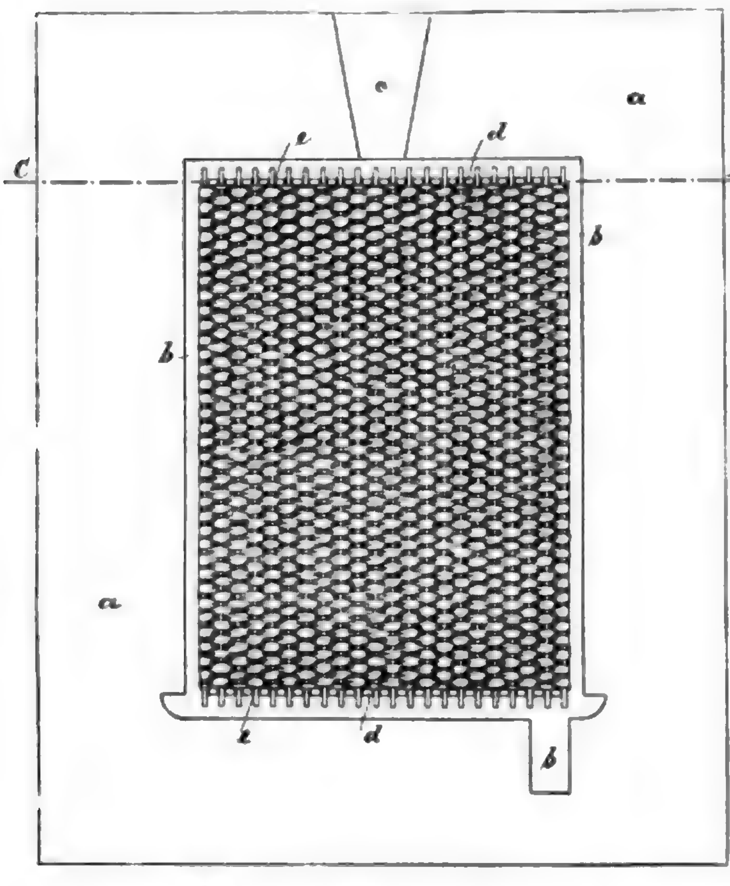
Fig. 264.

Gewebe an ihrem Rande gegen die Form des zu umgiessenden Rahmens genügend dicht abzuschliessen. Infolgedessen drang flüssiges Blei in die Zwischenräume der eingewebten Glaswolle ein und machte so einen Teil des Gewebes zur Aufnahme der wirksamen Masse unfähig. Wollte man ein Abdichten durch starkes Andrücken eines Schutzkörpers (Platten aus Filz oder dergl.) an das Gewebe erzielen, so wurde die Glaswolle des Gewebes zerdrückt, das Gewebe zur Aufnahme der wirksamen Masse also wiederum unbrauchbar. Ausserdem würden aber

Digitized by Google

derartige Platten aus Filz oder dergl. nicht der Temperatur des geschmolzenen Bleies widerstehen, sondern gerade an den Stellen, wo sie als Schutz gegen das Eindringen des Bleies dienen sollen, in ganz kurzer Zeit verbrannt werden. Zur Beseitigung der bisherigen Schwierigkeiten werden nach Robert Jakob Gülcher dünne Streifen oder Lamellen verwendet, die aus elastischen und gegen Verbrennung geschützten Stoffen bestehen und in entsprechender Länge oder Breite nach Art der Bürsten aneinander gefügt sind. Diese Bürsten werden so in die Giessform eingesetzt, dass sie beim Schliessen der beiden Formhälften sich rings an dem Rande des in die Form eingelegten Gewebes in dieses eindrücken und dadurch ein Eindringen des flüssigen Bleies in das Gewebe verhindern. Fig. 263 zeigt die eine Hälfte der Giessform, Fig. 264 einen nach der Linie A-B in Fig. 263 geführten Schnitt durch beide Giessformhälften. Fig. 265 zeigt die eine Giessformhälfte mit eingelegtem Gewebe vor dem Umgiessen. Fig. 266 ist ein nach der Linie C-D in Fig. 265 geführter Schnitt durch beide Giessformhälften. In der Giesform a mit dem Einguss c und dem Hohlraum b für den zu giessenden Rahmen sind Leisten d mit runden Vertiefungen e vorgesehen. In die letzteren greifen die Enden der Bleidrähte beim Einlegen in die Giessform ein und werden so während des Giessens in der richtigen Lage festgehalten. Die einander entsprechenden und die einzelnen Drähte umschliessenden Leisten halten die Drahtenden fest und verhindern, dass die Glaswolle während des Giessens in den Hohlraum b treten kann, wodurch fehlerhafte Stellen im Bleirahmen entstehen würden. Zum Zwecke der Abdichtung des in die Giessform eingelegten Gewebes gegen den Hohlraum b sind die Bürsten f in die Giessform a eingesetzt, während der von den Bürsten f umschlossene Raum zu beiden Seiten des eingelegten Gewebes mit Einlagen g aus Filz oder dergl. ausgefüllt wird, um das Gewebe während des Giessens zu stützen. Die zu den Bürsten f vereinigten dünnen Streifen oder Lamellen sind sehr viel elastischer als massive Platten aus Filz oder dergl. und lassen sich leicht in die Gewebe eindrücken, ohne die Glaswolle dabei zu zerstören. Die Streifen können z. B. aus Wollstreifen (Tuch) bestehen, die vor dem Zusammensetzen mit verdünntem Wasserglas oder einer sonst geeigneten Lösung gegen Verbrennung geschützt sind. Auch kann man die Streifen aus Tuch oder dergl. in der Weise gegen Verbrennung schützen, dass man sie mit gleich breiten Streifen von dünner Asbestpappe oder Asbestpapier bedeckt. In diesem Falle sind also die Schutzbürsten aus abwechselnden Streifen von Tuch und Asbestpapier zusammengesetzt. Bei jeder Formhälfte sind vier Lamellenbürsten zu einem das Gewebe rings umgebenden Rahmen vereinigt. Jeder Rahmen ist in seine Formhälfte gerade nur so tief eingebettet, dass seine Oberfläche gegen die Oberfläche der Platten g etwas vorspringt, damit sich die Rahmen beim Schliessen der Giessform in das Gewebe eindrücken. Soll ein Gewebe in der beschriebenen Giessform mit einem Rahmen umgossen werden, so schiebt man die Glaswolle an den Enden der Bleidrähte etwas zurück und legt dann das Gewebe in die untere Formhälfte so ein, dass die Drahtenden genau in die Vertiefungen e eingreifen. Nach dem Schliessen der Giessform durch die andere Giessformhälfte wird das Gewebe von den Platten g gestützt, während es am Rande von den Bürsten f in der oben beschriebenen Weise gegen den Hohlraum b der Giessform zuverlässig abgedichtet wird. Beim Eingiessen des Bleies werden die über die Leisten d vorstehenden Enden der Bleidrähte an ihrer Oberfläche zum Schmelzen gebracht und dadurch mit dem umgossenen Rahmen innig verbunden. Die Leisten d bilden ein bequemes Hilfsmittel beim Einlegen und Festhalten der Gewebe, sind aber keineswegs unbedingt erforderlich, weil es möglich ist, die Gewebe auch ohne diese Leisten in die Form richtig einzulegen und sie durch

Fig. 265.



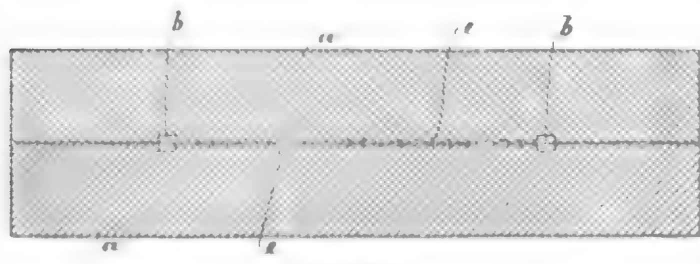


Fig. 266.

Digitized by Google

die Bürsten genügend festzuhalten. Dahingegen ist das Umgiessen von Geweben aus Bleidrähten und Glaswolle ohne die Schutzbürsten praktisch nicht gut ausführbar; letztere bilden daher den wesentlichsten Teil vorliegender Erfindung.

Patentanspruch: Giessform für Bleirahmen zu Sammlerelektroden, deren Masseträger aus einem Gewebe von Bleidrähten und Glaswolle bestehen, dadurch gekennzeichnet, dass in der Giessform ein Bürstenrahmen angeordnet ist, dessen Bürsten aus einzelnen, aneinander gefügten Streifen oder Lamellen elastischer und gegen Verbrennung geschützter Stoffe bestehen, zu dem Zwecke, durch die bei geschlossener Form rings auf dem Rand des Gewebes dicht aufliegenden Bürsten ein Eindringen des flüssigen Bleies in das Gewebe des Masseträgers zu verhüten. (D. P. 119067 vom 1. November 1899; Kl. 31c)

Verbesserungen an elektrischen Accumulatorplatten. Marcel Wuillot versieht dünne Platten mit so viel und so grossen Löchern, dass bei erheblicher Verminderung des Gewichts die wirksame Oberfläche dieselbe bleibt oder vergrössert wird. Wählt man bei bestimmter Dicke der Platte den Durchmesser der Löcher so, dass die innere Umfangsfläche jedes Loches grösser wird als die zwei Oberflächen der ausgestanzten Scheibe, so erhält man eine Platte von stark vermindertem Gewicht bei stark vermehrter nutzbarer Oberfläche, oder kann man die Zahl der Platten oder die Ausdehnung der Fläche bedeutend vermehren, ohne ein gegebenes Gewicht zu vergrössern. Man kann leicht berechnen, dass eine 1 qdm grosse und 0,6 mm dicke Platte, die mit 4830 Löchern von 0,75 mm Durchmesser versehen ist, gegenüber einer ebenso grossen und starken vollen Platte eine Gewichtsverminderung von etwa 25 % und eine Vermehrung der wirksamen Oberfläche um etwa 15 %, zusammen also eine Erhöhung der Wirksamkeit von etwa 40 % ergiebt. Nach dem Verfahren kann man also eine bedeutend vermehrte elektrische Kraft aus Accumulatoren von gegebenem Gewicht oder eine stark vermehrte Dauer für dieselbe Kraft erhalten. (Engl. P. 1566 vom 24. Januar 1900.)

Verbesserungen an elektrischen Accumulatoren. Statt die negativen Träger nur leicht zu wellen, versehen sie Harry Rose, John Halifax

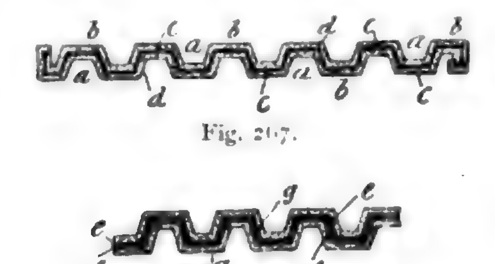


Fig. 267.

Fig. 268.

und Charles Henry Antrobus mit tiefen Längseinbuchtungen *a* (Fig. 267 Horizontalschnitt) und grossen Erhöhungen *b*. Löcher *c* halten die wirksame Masse *d* fest. Man kann auch (Fig. 268) zwei derartige Platten *e* und *f* vereinigen und die Paste *g* aussen anbringen. Die positiven Polstäbe hängen in den Einbuchtungen *a* von einem gemeinschaftlichen Rahmen herab. (Engl. P. 14024 vom 21. August 1900; Patentschrift mit 3 Figuren.)

Verbesserungen an elektrischen Accumulatoren oder Sekundärelementen und in ihrer Herstellung. Henry Woodward will das Gewicht wesentlich ermässigen und zu gleicher Zeit die wirksame Masse besser festhalten. Zu dem Zwecke bildet er die positiven Polplatten *P* (Fig. 269) aus dünnen Bleistreifen p^1 und p^2, die zu Gittern vereinigt werden. Die Streifen p^1 werden nämlich senkrecht gestellt, die Streifen p^2 diagonal über sie gelegt und mit ihnen durch die Stifte oder Niete p^3 o. ä. verbunden, so dass die Öffnungen p^4 entstehen.

Fig. 269.

Fig. 271.

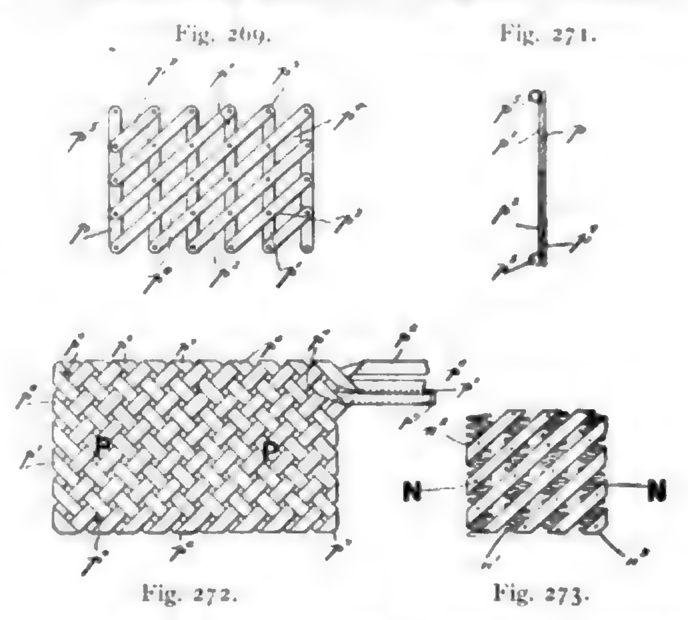


Fig. 272.

Fig. 273.

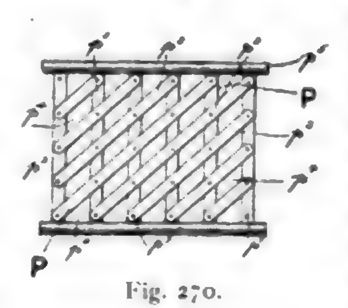


Fig. 270.

Die Streifen p^2 können auch in rechten Winkeln mit den Streifen p^1 verzapft werden. An den Enden der Streifen p^1 und p^2, deren Oberflächen gerauht oder gezähnt sein können, kann man auch (Fig. 270 und Kantenansicht Fig. 271) die Röhren p^5 befestigen. Sie sind durchlöchert und werden mit wirksamer Masse gefüllt, wodurch die E. M. K. (?) und die Stromstärke vergrössert werden sollen. Zuweilen werden zwei (auch mehr oder weniger) Streifen p^6 p^7 wie in Fig. 272 verflochten. Zum Vergrössern oder Verengern der Öffnungen p^4 beim Ausdehnen und Zusammenziehen braucht man dann nicht wie in Fig. 269 die sich überlappenden Teile mit Nieten zu versehen. Die wirksame Masse wird erst über den Platten angehäuft und dann durch Walzen auf ebene, mit den Platten abschneidende Oberfläche gebracht. Die negativen Polplatten *N* (Fig. 273) werden aus dünnen Bleistreifen n^1 oder Bleistäben geflochten oder spiralig geformt. Über diese Spi-

Digitized by Google

ralen werden flache Streifen n^2 gelegt und damit vernietet. Letztere können auch fehlen. Ferner können die negativen wie die positiven Polplatten gestaltet werden. Zur Trennung der Elektroden entgegengesetzter Polarität dienen dünne Celluloidblätter, die fein durchlöchert und dann gewellt oder gerieft werden. (Engl. P. 11007 vom 16. Juni 1900; Patentschrift mit 6 Figuren.)

Ein verbessertes Verfahren zur Herstellung von Elektroden für Sekundärelemente, die doppelpolig sind, besteht nach Alberto Tribelhorn darin, dass die grossen viereckigen Taschenelektroden aus einzelnen leicht transportierbaren Teilen zusammengesetzt werden. Ein solches dreieckiges Stück (Fig. 274) hat an einer Seite Löcher *a*

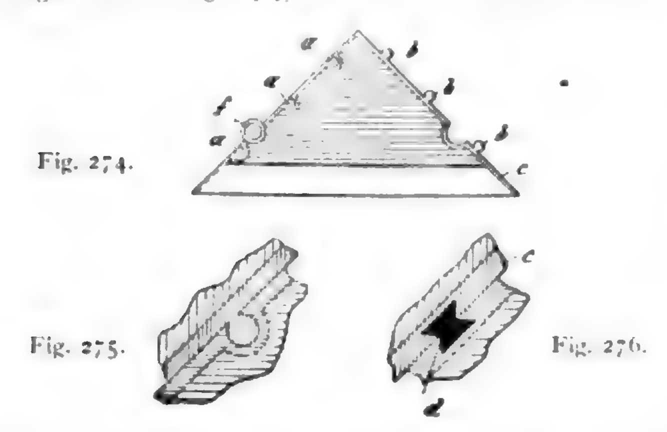


Fig. 274.

Fig. 275. Fig. 276.

und an der anderen Zapfen *b*, die genau in die Löcher *a* des benachbarten Teils passen. Die Verbindung wird dann durch Löten noch inniger gemacht (Fig. 275). Statt mit Löchern und Zapfen können die Seitenrippen *c* auch mit Doppelschwalbenschwänzen *d* (Fig. 276) versehen werden. Die Verbindung kann auch durch Nieten oder auf andere Weise erfolgen. Zum Aufbau und zur Trennung der einzelnen so hergestellten Tröge dienen Stücke *f*. (Engl. P. 7372 vom 20. April 1900; Patentschrift mit 6 Figuren.)

Ein Verfahren zum chemischen Festmachen der wirksamen Substanz elektrischer Accumulatoren von Theodor Müller besteht in der Verwendung bleihaltiger Anthracenlösungen. Man stellt zunächst eine konzentrierte Anthracenlösung, vorteilhaft in siedendem Eisessig, her, sättigt sie nach dem Abkühlen mit Bleioxyden oder Bleisalzen (wie Bleikarbonat, Bleiacetat, Bleioxyd oder Mennige) und filtriert. Die syrupartige Lösung wird nach der Verdünnung mit Alkohol oder Äther mit Bleioxyden oder -salzen gut durchgeknetet. Die Paste trocknet nach dem Einbringen in die Träger sehr schnell (in 12—14 St.) und kann ohne vorherige Härtung in Säure unmittelbar formiert werden. (Engl. P. 22606 vom 11. Dezember 1900.)

Gaspolarisation in Bleiaccumulatoren. Gegenüber den Resultaten von Nernst und Dolezalek (C. A. E. 1900, Bd. 1, S. 206) behauptet C. J. Reed, dass Wasserstoff elektrolytisch in unbegrenzten Mengen aus verdünnter Schwefelsäure zwischen Elektroden aus reinem Blei entwickelt wird, wenn die E. M. K. unter 0,5 V. ist. Als Anode wurde Blei in dem Zustande sehr feiner Verteilung, wie in einer geladenen Accumulatorplatte oder in einem elektrolytisch niedergeschlagenen Bleibaum genommen, als Kathode ein reiner Bleiblechstreifen. Die E. M. K., die nötig ist, um einen ständigen Strom zwischen Elektroden aus reinem metallischen Blei aufrecht zu erhalten, beträgt weniger als 0,01 V. Dabei darf Bleisulfat in der Lösung oder an der Kathode nicht wirksam oder zugegen sein. Die zum Laden eines Accumulators nötige E. M. K. steht keineswegs in Abhängigkeit oder Beziehung zu der Entwicklung von Wasserstoff oder Sauerstoff an einer Bleielektrode, noch ist sie bedingt durch die Okklusionsfähigkeit des Bleis. Nernst und Dolezalek haben statt mit Blei- mit Bleisulfat-Elektroden, also mit einem ganz neuen Apparat gearbeitet. Verf. verbreitet sich über die verschiedenen elektrochemischen Wirkungen, die in diesem eintreten können, und berechnet die entsprechenden E. M. K. Wenn die Elektroden eines elektrochemischen Systems auch den Elektrolyten ausmachen, wie es im Accumulator mit Bleisulfat, Bleisuperoxyd und metallischem Blei der Fall ist, ist die Zersetzungsspannung des Elektrolyten nicht notwendigerweise ein Faktor zur Bestimmung der E. M. K. zwischen den Elektroden. Dies wird gewöhnlich nur eintreffen, wenn die Bestandteile des Elektrolyten wirklich in Freiheit gesetzt sind, aber nicht dann, wenn kein Bestandteil durch die elektrochemische Wirkung frei wird, weil dann die Zersetzung nicht die Absorption oder die Entwicklung der Bildungsenergie verursachen kann. (Journ. Phys. Chem., Jan. 1901; Electr. World a. Engin. 1901, Bd. 37, S. 451; The Elect. Engin. 1901, n. Ser., Bd. 27, S. 507.)

Accumobilismus.

Automobil und Pferdefuhrwerk behandelt Automobil 1901, Bd. 1, S. 55.

Bemerkungen über Automobilbau veröffentlicht Felix Meineke. (Automobil 1901, Bd. 1, S. 50.)

Englische Versuche mit schweren Motorfahrzeugen. Programm der von der Liverpool Self-Propelled Traffic Association für den 3. bis 7. Juni festgesetzten Probefahrten. (The Horseless Age 1901, Bd. 8, Nr. 1, S. 8.)

Der Misserfolg der öffentlichen elektrischen Automobilen in Massachusetts. Angelegenheiten der New England Electric Vehicle and Transportation Co.; vgl. C. A. E. 1901, Bd. 2, S. 132. (Electr. World a. Engin. 1901, Bd. 37, S. 561; The Horseless Age 1901, Bd. 8, Nr. 1, S. 1.)

Der Automobil-Dauerversuch in Buffalo. (Electr. World a. Engin. 1901, Bd. 37, S. 563.)

Automobil-Ausstellung in Hamburg. Eine kurze Übersicht bringt Automobil 1901, Bd. 1, S. 53.

Den **elektrischen Wagen** der **Olds Motor Works** beschreibt Western Electrician 1901, Bd. 28, S. 208.

Digitized by Google

Neue Bücher.

Nachrichten von Siemens & Halske, Aktiengesellschaft. Von den weltbekannten „Nachrichten" gingen uns der vierte Jahresband 1900 und die bisher erschienenen Blätter von 1901 zu. In ersterem dürfte für die Leser des C.A.E. besonders interessant der Abschnitt über Grubenlokomotiven mit Oberleitung und mit Accumulatoren sein. Von den 1901 erschienenen Nachrichten seien hervorgehoben die über Zellenschalter und über wasser- und gasdichte Batteriewecker mit grossen Glocken für geräuschvolle Betriebsräume, Lagerschuppen, Bergwerke. Im Buchhandel sind die „Nachrichten" durch Julius Springer in Berlin zu beziehen.

Die **elektrotechnische Praxis.** Praktisches Hand- und Informationsbuch für Ingenieure, Elektrotechniker etc. in drei Bänden gemeinverständlich bearbeitet und herausgegeben von Fritz Förster, Oberingenieur. II. Band: Elektrische Lampen und elektrische Anlagen. Kl. 8°. 240 Seiten. 51 Figuren. Berlin, Louis Marcus, Verlagsbuchhandlung. Geb. 6 Mk.

Der zweite Band zeichnet sich wie der erste, den wir C.A.E. 1900, Bd. 1, S. 224 besprachen, durch klare Ausführungen, allgemein verständliche Sprache und geschickte Hervorhebung der für den Praktiker wesentlichsten Erfordernisse aus. Ganz besonderes Interesse beanspruchen für unsere Leser die auf S. 132—163 abgehandelten Accumulatorenschaltungen. Wir haben beim Durchsehen dieser Abschnitte das Empfinden gehabt, dass auch der mit wenig Vorkenntnissen Ausgerüstete den Darlegungen des Verf. ohne allzu grosse Mühe wird folgen, und dass er ausreichende Belehrung aus dem Dargebotenen wird schöpfen können. Wir können demnach unsere frühere Empfehlung des Werkes nur wiederholen und ihm von neuem gute Verbreitung in den in Frage kommenden Technikerkreisen wünschen.

Leçons d'Électrotechnique Générale, professées à l'École Supérieure d'Électricité par P. Janet, Paris. Gauthier-Villars. 1900. 8°. 614 S. 307 Fig. 20 Fr.

Das Werk beschäftigt sich besonders mit den Wechselströmen. Es ist dahin gestrebt worden, dass der Leser mit den Anfangsgründen in der Differential- und Integralrechnung auskommt. Jedem Kapitel ist eine Bibliographie angefügt, in der leider nur französische Zeitschriften vertreten sind, wenn auch ausländische Verfasser vorkommen. Die Lektüre des Werks sei auch dem deutschen Elektrotechniker empfohlen.

Traction and Transmission. Unter diesem Titel erscheint eine monatliche Ergänzung zu dem „Engineering". Die uns vorliegende April-Nummer (Nr. 1, Bd. 1; Preis 2 sh.) enthält eine Reihe interessanter, gut illustrierter Aufsätze, auch solche elektrotechnischer Natur.

Lehrbuch der anorganischen Chemie von Prof. Dr. H. Erdmann in Halle. Zweite Auflage. Mit 287 Abbildungen, einer Rechentafel und sechs farbigen Tafeln. Braunschweig, Friedrich Vieweg und Sohn. 1900. 8°. 757 Seiten.

Wenn auch manche elementare Ausführung und manche nicht viel sagende Abbildung hätte fehlen, die Technik hier und da etwas mehr hätte berücksichtigt werden können, so ist das Buch, das allerdings von den neueren Theorien der Chemie absieht, für den Anfänger sehr zu empfehlen. Mit grossem Nutzen wird es auch von Nichtchemikern zum Selbstunterrichte und zum Nachschlagen benutzt werden können, so dass es mancher aus unserem Leserkreise gern zur Hand nehmen wird.

Amtliche Verordnungen.

Österreich-Ungarn. Die österreichischen Ministerien des Handels und der Finanzen haben im Einvernehmen mit den beteiligten ungarischen Ministerien unterm 13. März 1901 verordnet, dass Accumulatoren nach Beschaffenheit des Materials und gebrauchsmässig zusammengestellte galvanische Elemente als Instrumente der T.-Nr. 299[b] zu verzollen sind. (Österr. Reichsgesetzblatt.)

Verschiedene Mitteilungen.

Über die Unterschiede zwischen der osmotischen und der thermoelektrischen Theorie der galvanischen Stromerzeugung (Elektricitätserregung durch molekulare Prozesse) handelt Max Frank. (Elektrochem. Zeitschr. 1901, Bd. 8, S. 3.)

Zur Theorie der Elektrolyse bringt Dr. Gustav Platner Ausführungen, die von den gewöhnlichen Anschauungen abweichen. (Elektrochem. Zeitschr. 1901, Bd. 8, S. 8.)

Apparat zur Erzeugung von Alkali, Elektricität und Wasserstoff aus Alkaliamalgam. Josiah W. Kynaston benutzt den elektrischen Strom, der zwischen dem bei der Elektrolyse von Alkalichloriden erhaltenen Amalgam und den eisernen Kathodenbehältern entsteht. (Amer. P. 666387 vom 5. Dezember 1899; Patentschrift mit 4 Figuren.)

Das **Cupron-Element** wird jetzt in England von der Firma Accumulator Industries Ltd., 14 Silver Street, London W. C. eingeführt. (The Automotor a. Horseless Vehicle Journ. 1901, Bd. 5, S. 322.) Der empfohlene Zusatz von Thiosulfat zum Elektrolyten giebt nach Beobachtungen von E. Jordis (vgl. C. A. E. 1901, Bd. 2, S. 96) keinen dauernden Erfolg.

Theorie des Sammlers. Kendrick bespricht die Arbeiten Dolezaleks. (Rose Techn., März 1901).

Die **graphische Darstellung der Wirkung von Zellen** erörtert Weber-Sahli. (Schweiz. Blätter für Elektrot., 8. März 1901.)

Instandhalten von Sammlern. Thos. J. Fay bespricht erst die Schädlichkeit von Chlor und von Salpetersäure, die bei der Fabrikation bezw. der Formierung in die Zellen kommen können, und beschreibt dann die einzelnen Proben auf Verunreinigungen. Bei Gegenwart von wenig Chlor prüft man auf Salpetersäure, indem man den Elektrolyten mit etwas chemisch reiner Kupferfeile im Reagensglas erhitzt und beobachtet, ob eine in einer Doppel-U-Röhre vorgelegte Eisenvitriollösung schwärzlich-braun wird. Bei Gegenwart von viel Chlor fügt man etwas Blattgold und mehr konzentrierte Salzsäure zum Elektrolyten. Löst sich das Gold beim Kochen, so ist Nitrat zugegen. Die Gegenwart der kleinsten Mengen Gold erkennt man daran, dass bei Zusatz von Zinnchlorürlösung Cassius-Purpur entsteht. (Electr. World a. Engin. 1901, Bd. 37, S. 550.)

Digitized by Google

Die Instandhaltung von Batterien in Centralstationen. A. J. Abraham giebt bekannte Ratschläge. (The Electr. Rev., London 1901, Bd. 48, S. 620.)

Das Verfahren, beim Betriebe die Kapacität von elektrischen Blei-Sammelbatterien erheblich zu steigern, von Dr. C. Heim beschrieben wir nach Engl. P. 12152/1900 bereits auf S. 62 dieses Jahrgangs des C. A. E. Das kürzlich ausgegebene D. P. 118666 vom 18. Febr. 1900 hat folgende Patentansprüche: 1. Verfahren, beim Betriebe die Kapacität von elektrischen Blei-Sammlerbatterien erheblich zu steigern, dadurch gekennzeichnet, dass die Batteriezellen durch Heizvorrichtungen irgend welcher Art während der Entladung und Ladung oder während einer von beiden künstlich erwärmt werden. — 2. Anwendung des im Anspruch 1 gekennzeichneten Betriebsverfahrens beim Bau und Betriebe elektrischer Selbstfahrer, bei welchen durch Heizung der Blei-Sammlerbatterie deren Leistungsfähigkeit erhöht wird. — 3. Anwendung des im Anspruch 1 gekennzeichneten Betriebsverfahrens beim Bau und Betriebe von Pufferbatterien aus Blei-Sammlerzellen, bei welchen der Grad der Pufferwirkung durch entsprechende Änderung der Temperatur der Sammlerzellen geregelt wird.

Der leichte Accumulator. Oberflächliche Besprechung der bisherigen Bemühungen bringt F. M. (Elektrotechn. Rundsch. 1901, Bd. 18, S. 129.)

Die **Verbesserungen an Elektrodenplatten,** auf die die Accumulatoren- und Elektricitätswerke-Aktiengesellschaft vormals W. A. Boese & Co. das englische Patent 17757 vom 6. Oktober 1900 erhalten haben, besprachen wir nach D. P. 115006 bereits auf S. 9 dieses Jahrgangs unseres Blattes.

Elektrischer Sammler; von Victor Cheval und Josef Lindeman. Die Einzelheiten der Erfindung brachten wir nach Engl. P. 2077/1900 bereits C. A. E. 1900, Bd. 1, S. 190. Das kürzlich ausgegebene D. P. 118670 vom 5. August 1899 hat folgenden Patentanspruch: Elektrischer Sammler, bei welchem die mit durchlochten Umhüllungen versehenen positiven Masseelektroden in Aussparungen einer allen gemeinsamen negativen Polelektrode stehen, dadurch gekennzeichnet, dass die in einem gemeinsamen Behälter stehenden positiven Polelektroden unter Belassung eines genügenden Zwischenraumes zur Aufnahme des Elektrolyten von gelochten, aus nicht leitendem Stoff bestehenden Cylindern umgeben sind, und der Raum zwischen den letzteren und den gelochten Behälterwänden mit der die negative Polelektrode bildenden wirksamen Masse ausgefüllt ist.

Berlin. Die Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft stellt Schaltapparate für elektrisch betriebene Fahrzeuge her, die in einfacher Weise die Centralisation sämtlicher Ausrüstungsteile ermöglichen und allen Anforderungen genügen, die in Bezug auf geringes Gewicht, kleine Abmessungen, einfache Montage, sowie sicheren und ökonomischen Betrieb gestellt werden können.

Geschäftliche und Handelsnachrichten.

Leipzig. Hier wurde unter Leitung von Herrn Konrad von Wysiecki-Rownia ein Zweig-Ingenieurbureau der Accumulatorenwerke Oberspree A.-G., Berlin-Oberschöneweide, errichtet, das das Königreich und die Provinz Sachsen, Thüringen und die Lausitz bearbeiten wird.

New York. Die Electric Storage Battery Co. hatte 1900: 5535000 Mk. Reinverdienst gegen 3883000 Mk. im Jahre 1899. Sie fabrizierte 1900: 7066000 kg, 1899: 4966356 kg Platten.

— Neue amerikanische Firmen: The American Traction Co., Elizabeth, N. J., Kapital 250000 $.

Patent-Listen.

Deutschland.

Anmeldungen.

Kl. 21 b. K. 19950. Verschlussdeckel für Primär- und Sekundärelemente unter Verwendung von Weichgummi zur Abdichtung des Verschlusses. Kölner Accumulatorenwerke, Gottfried Hagen, Kalk b. Köln a. Rh. — 10. 8. 00.

„ 21 b. H. 24691. Verfahren zur Herstellung von Sammlerelektroden. Jean Jaques Heilmann, Paris; Vertr.: G. H. Fude, Pat.-Anw., Berlin, Marienstr. 17. — 4. 10. 00.

Erteilungen.

Kl. 21 b. 120808. Sammlerelektrode, deren Masseträger aus übereinander in Abständen angeordneten, ebenen oder rinnenförmigen Bleiplättchen besteht. L. David, Barcelona; Vertr.: Otto Siedentopf, Pat.-Anw., Berlin, Friedrichstrasse 49a. — 27. 9. 00.

„ 21 b. 120926. Verfahren zur Herstellung von Sammlerelektroden, bei denen die wirksame Masse sich im flüssig-plastischen Zustande befindet. E. Perrot, Nantua, Frankr.; Vertr.: Eduard Franke, Pat.-Anw., Berlin, Luisenstr. 31. — 5. 11. 99.

„ 63c. 120979. Verbindung zwischen Wagenkasten und einem in denselben eingesetzten Accumulatorenkasten, welche beide unabhängig voneinander durch Federn unterstützt sind. „Vulkan" Automobilgesellschaft m. b. H., Berlin. — 10. 3. 00.

Gebrauchsmuster-Eintragungen.

Kl. 21 b. 150639. Luftdichter Ölverschluss für galvanische Elemente, bei welchem ein central angeordneter, nach oben und unten sich erweiternder Trichter an der engsten Stelle die Ölschicht aufnimmt. Eugen Roth, Schöneberg b. Berlin, Feurigstr. 12. — 7. 12. 00. — R. 8775.

„ 21 b. 151023. Elektrode in flaschenhalsähnlicher Gefässöffnung, welche ausgewechselt und durch einen Kapselverschluss ersetzt werden kann. Dr. K. W. Fraissinet, Colditz i. S. — 15. 3. 01. — F. 7458.

„ 21 b. 151065. Elektrodenplatte, auf deren in viele Felder eingeteilter Oberfläche pyramiden- bezw. kegelförmige Erhöhungen angeordnet sind. Edwin Bechtold, München, Türkenstr. 44. — 28. 2. 01. — B. 16552.

Verlängerung der Schutzfrist.

Kl. 21. 93005. Schluss-Elektrodenplatten für Sammler usw. Dr. J. Wershoven u. Bleiwerk Neumühl Morian & Cie., Neumühl, Rheinl. — 28. 3. 98. — W. 6775.

Digitized by Google

Kl. 21. 93444. Elektrodengitter für Sammler usw. Dr. J. Wershoven u. Bleiwerk Neumühl Morian & Cie., Neumühl, Rheinl. — 28. 3. 98. — W. 6776.

Frankreich.

Mitgeteilt von l'Office Picard, 97, rue Saint-Lazare, Paris 9.

306042. Vervollkommnungen an elektrischen Säulen. De Dion u. Bouton. — 6. 12. 00.

306083. Nasses, geschlossenes und auseinandernehmbares Element. Teysseire. — 8. 12. 00.

306109. Accumulator mit blätterförmigen Elektroden. Gueroult u. Jarry. — 8. 12. 00.

306030. Vervollkommnungen an den Verfahren zum Graphitieren der Elektroden. Société Internationale Acheson Graphite Company. — 6. 12. 00.

306194. Elektroden für elektrische Accumulatoren. Commelin u. Viau. — 12. 12. 00.

306270. Neuer Accumulator für schnelle Entladung. Siebrand de Muncada, Beer & Schneeberg. — 14. 12. 00.

306378 306379. Neue Art elektrischen Elements. Waterbury Battery Company. — 18. 12. 00.

304112. Zusatz zum Patent vom 1. 10. 00 auf eine neue Art elektrischen Accumulators. Pouteaux & Wolf. — 17. 12. 00.

306404. Vervollkommnungen an elektrischen Accumulatoren oder Sekundärelementen und an ihrem Herstellungsverfahren. Woodward. — 19. 12. 00.

306472. Hülle für Accumulatorenplatten mit durchlöcherten Wänden und vollem Boden. Accumulatorenwerke Progress. — 21. 12. 00.

306535. Neuer elektrischer Accumulator. Auer von Welsbach. — 23. 12. 00.

Grossbritannien.

Anmeldungen.

6454. Ein neues oder verbessertes Gitter oder eine Elektrode zum Festhalten von Bleioxyden in Accumulatoren, um Abbröckeln während der Ladung und Entladung zu verhuten. Edward James Clarke, London. — 27. 3. 01.

6617. Verbesserungen an Ladeeinrichtungen für Elektromobilen. The British Thomson-Houston Co. Ltd., London (Erf. Caryl D. Haskins, Ver. St.). — 29. 3. 01.

6723. Verbesserungen an Mitteln zum Einbringen der wirksamen Masse in die Platten von Sammlern. Theodor Pescatore, London. — 30. 3. 01.

Angenommene vollständige Beschreibungen.

1900:

6244. Platten für Sekundärelemente und Elektroden für elektrolytische Zwecke. David.

9697. Verfahren zum Depolarisieren durch Flüssigkeitsbewegung in galvanischen Elementen. Abel (Erf. Société des Piles Electriques.)

10511. Herstellung von negativen oder Schwammbleiplatten oder Elektroden für Sekundärelemente oder elektrische Accumulatoren. Electrical Power Storage Co. Ltd. (Erf. Butler u. May).

1901:

3047. Apparat zur Regelung der Spannung in elektrischen Hauptleitungen, die mit Sammlerbatterien verbunden sind. Highfield.

3370. Elementenelektroden. Liddle (Erf. Globe Electric Co.).

Italien.

134. 154. Platten mit grosser Oberfläche für elektrische Accumulatoren. Dr. Krauss & Pfaff, Riga. — 26. 11. 00.

134. 155. Innere Auskleidung des Kastens für Batterien elektrischer Accumulatoren. Dr. Krauss & Pfaff, Riga — 26. 11. 00.

134. 231. Vervollkommnungen an Accumulatoren. Behrend Frankfurt a. M. — 3. 5. 00.

135. 27. Neuerungen am Trockenelement. Stiepel, Mailand. — 3. 12. 00.

135. 46. Neuerungen an der Konstruktion und Schnellformation von Platten für Accumulatoren mit starken Entladungen. Garassino, Turin. — 3. 12. 00. (Verlängerung um 2 Jahre.)

135. 50. Gemischte Accumulatoren mit Flüssigkeiten oder Dampfen von Flüssigkeiten und mit Gasen. Souvan, Montpellier. — 6. 12. 00.

135. 54. Leichter Accumulator. Meygret, Paris. — 7. 12. 00.

Österreich.

Zusammengestellt von Ingenieur Victor Monath, Patentanwalt, Wien I, Jasomirgottstr. 4.

Auslegungen.

Kl. 21b. Verfahren zur Herstellung von Bleisuperoxyd, besonders als haltbarer Überzug auf Sammlerelektroden. Dr. Hermann Beckmann, Witten a. d. Ruhr. — Dadurch gekennzeichnet, dass metallisches Blei als positive Elektrode in einer, freie schweflige Säure enthaltenden Lösung der Einwirkung des elektrischen Stromes unterworfen wird. — Angemeldet am 16. März 1900, mit der Priorität des D. R. P. Nr. 110228, d. i. vom 19. Mai 1899.

„ 21b. Accumulator. Georg Daseking u. August Brandes, Hannover. — Accumulator, bei welchem in den luftdicht abgeschlossenen und unter Druck stehenden, als Elektrode wirkenden Gehäuse ein Kohlenstab in einer porösen, mit Salzsäure oder einem Gemisch von Salz- und Schwefelsäure gefüllten Zelle hängt, die von einem durch Salzsäure oder einem Gemisch von Salz- und Schwefelsäure nur in beschränktem Maasse oder gar nicht lösbaren Oxyd oder Metallsalz umgeben ist. Eine besondere Ausführungsform besteht aus einem innen verbleiten Eisengehäuse, das oben mit Paraffin abgeschlossen und mit Zinnoxyd und einer oben und unten durch Glasplatten abgeschlossenen Thonzelle ausgefüllt ist, die auf einer Druckspirale angeordnet und innen mit einem unter Druck mit Paraffin getränkten Kohlenstab sowie mit Salzsäure gefüllt ist. Das Zinnoxyd kann durch dünne Bleiblechblätter in Verbindung mit Chlorblei oder einer flüssigen Chlorverbindung ersetzt werden. Statt der Druckspirale kann ein unter Luftdruck stehendes Kissen verwendet werden, dessen Luftfüllung regelbar ist. — Angemeldet am 18. 12. 99.

Digitized by Google

Kl. 21b. Verfahren zur Herstellung hochporöser Füllmasse in Masseplatten. Carl Friedrich Philipp Stendebach, Leipzig, und Heinrich Maximilian Friedrich Reitz, Dewitz-Döbitz bei Taucha, Bez. Leipzig. — Dadurch gekennzeichnet, dass die Platten nach dem Einstreichen zuckerhaltiger Füllmasse in Öl oder Lack getaucht werden, so dass die nachfolgende Formierung nur allmählich vor sich geht und ein Ausfallen der Füllmasse verhütet wird. — Angemeldet am 16. 9. 99.

Erteilungen.

Kl. 21b. Nr. 3853. Primär wie sekundär benutzbares galvanisches Element mit Elektrolyten von unveränderlichem Leitungsvermögen. Ernst Waldemar Jungner, Stockholm. — 15. 11. 00.

„ 21b. Nr. 3977. Verfahren zur Herstellung von Sammlerelektroden. Dr. Ernst Andreas, Dresden. — 15. 11. 00.

Ungarn.

Zusammengestellt von Dr. Béla v. Bittó.

Bekanntmachungen.

Elektrischer Accumulator. Dr. Victor Cheval und Josef Lindeman, Paris. — 11. 8. 00.

Erteilungen.

Neuerungen an elektrischen Accumulatoren. Michael Prosznitz und Dr. Jul. Diamant, Györ (Ungarn). — 4. 7. 00.

Sammlerelektrode. Johann v. d. Poppenburg, Charlottenburg. — 10. 11. 00.

Vereinigte Staaten von Amerika.

668622. Sekundärelement. William Rushton Bowker, Waltham, Mass. — 15. 2. 00. (Ser.-Nr. 5349.) Erteilt 26. 2. 01.

668690. Elektrischer Accumulator. Paul Ferdinand Ribbe, Charlottenburg. — 30. 4. 00. (Ser.-Nr. 14974). Erteilt 26. 2. 01.

668838. Volta-Element. Henri de Rufz de Lavison, Paris (übertragen auf die Société d'Etude des Piles électriques). — 19. 7. 99. (Ser.-Nr. 724335.) Erteilt 26. 2. 01.

669007. Verfahren zur Herstellung von Zinkamalgamplatten. George T. Eyanson und Albert J. Shinn, Philadelphia, Penn. (übertragen auf Herman J. Dercum). — 11. 6. 00. (Ser.-Nr. 19875). Erteilt 26. 2. 01.

669064. Sekundärelement. Leslie W. Collins, Chicago, Ill. (übertragen auf Benjamin W. Mc. Causland). — 7. 7. 99; erneuert 28. 1. 01. (Ser.-Nr. 45108). Erteilt 26. 2. 01.

669085. Elementen-Elektrode. Gustavos Heidel, St. Louis, Miss. — 21. 3. 00. (Ser.-Nr. 9518.) Erteilt 5. 3. 01.

669240. Elektrodenplatte für elektrische Accumulatoren. Heinrich Franz Hobel, Berlin. — 20. 10. 00. (Ser.-Nr. 33706.) Erteilt 5. 3. 01. (Übertragen auf Accumulatoren- und Elektricitätswerke A.-G. vorm. W. A. Boese & Co.)

669486. Sekundärelement. Henry C. Porter, Chicago, Ill. — 27. 12. 98. (Ser.-Nr. 700320.) Erteilt 5. 3. 01. (Übertragen auf Owen H. Fay.)

669487. Elementenplatte oder -Gitter. Henry C. Porter, Chicago, Ill. — 5. 2. 00. (Ser.-Nr. 4104.) Erteilt 5. 3. 01. (Zur Hälfte übertragen auf die Owen H. Fay Livery Co.)

669834. Primärelement. — Eine röhrenförmige Kohle hat einen trichterförmigen oberen Teil, einen äusseren und unten einen inneren Flansch. Auf diesem steht mit einem äusseren Flansch ein poröser Cylinder, der das Zink aufnimmt. Zwischen Kohle und porösem Cylinder befindet sich ein oxydierendes Salz, in dem äusseren Gefäss der Erreger. Charles A. Hussey, New York, N. Y. — 24. 7. 00.

669841. (Wiederausg. Nr. 11893.) Verfahren zum Betriebe von Zweiflüssigkeits-Primärelementen und zur Regeneration ihrer Elektroden. Henry K. Hess, Albert J. Shinn und Carl Hering, Philadelphia, Penn. — 24. 1. 01. (Ser.-Nr. 44491.) Erteilt 5. 3. 01. (Original 15. 5. 00.) (Übertragen auf Herman J. Dercum.)

670474. Sammler. — Die Elektrode besteht aus dünnen vereinigten Scheider- und Trägerplatten, die innen mit Öffnungen, aussen mit Erhöhungen versehen sind. In das aktive Material werden leitende Platten eingelegt. Justus B. Entz, Philadelphia, Pa. (übertragen auf die Electric Storage Battery Co.). — 9. 7. 00.

670475. Sammler. — Eine Reihe kannelierter Bleche, deren abwechselnde Rinnen durchlöchert sind, während die dazwischen liegenden undurchlöchert bleiben. In letztere wird wirksame Masse eingetragen und durch die durchlöcherte Rinne der nächsten Platte gehalten. In die wirksame Masse gehen Leiter. Der Elektrolyt wird durch die durchlöcherten Rinnen benachbarter Platten begrenzt. Justus B. Entz, Philadelphia, Pa. (übertragen auf die Electric Storage Battery Co.). — 9. 7. 00.

670583. Primärelement. — Sodalösung mit Leinölschicht, Salpetersäure mit Naphtalin im oberen Behälter zur Absorption der Stickoxyde. Diaphragma aus Karton und Gewebe. — Jean P. Fontaine, Paris. — 9. 1. 00.

670648. Elektrode für Sekundärelemente. — Ein Rahmen ist mit diagonalen Stäben in entgegengesetzten Richtungen versehen. Zwischen diese wird eine flache Metallbandspirale eingeschoben, deren Windungen mit Einschnitten zur Aufnahme der Diagonalstäbe versehen sind, und deren Band so breit ist, wie die Rahmenstäbe. John T. Storey, Philadelphia, Pa. (zu zwei Dritteln übertragen auf Henry B. Gross und Claude S. Jarvis). — 25. 6. 00.

670774. Apparat zum Formieren von Accumulatorelektroden. — Über einem Bottich liegt in Führungen eine leitende Stange, an der unformierte Platten hängen, die zwischen formierte negative Polelektroden kommen. William Gardiner, Chicago, Ill. (übertragen auf die Helios-Upton Co., New Jersey). — 28. 4. 00.

670877. Primärelement und Verfahren zum Regenerieren. — Konzentrierter Elektrolyt wird mit Wasser verdünnt in einem Element benutzt, regeneriert und von überschüssigem Wasser durch Abdampfen befreit. Henry K. Hess, Philadelphia, Pa. (übertragen auf Herman J. Dercum). — 21. 12. 00.

Verantwortlicher Redakteur: Dr. Franz Peters in Westend-Berlin. — Verlag von Wilhelm Knapp in Halle a. S.
Druck der Buchdruckerei des Waisenhauses in Halle a. S.

Digitized by Google

Centralblatt für Accumulatoren- und Elementenkunde.

Organ für Wissenschaft und Technik,
mit besonderer Berücksichtigung des Accumobilismus.

Unter Mitwirkung hervorragender Fachgenossen
herausgegeben von
Dr. **Franz Peters**, Westend-Berlin.

Verlag von **Wilhelm Knapp** in Halle (Saale).

II. Jahrgang. 15. Mai 1901. Nr. 10.

Das „Centralblatt für Accumulatoren- und Elementenkunde" erscheint monatlich zweimal und kostet vierteljährlich Mk. [illegible] für Deutschland und Österreich-Ungarn, Mk. [illegible] für das Ausland. Bestellungen nehmen jede Buchhandlung, die Post (Post-Ztgs.-Kat. [illegible] Nachtrag Nr. [illegible]), sowie die Verlagsbuchhandlung von Wilhelm Knapp in Halle (Saale) entgegen. Inserate werden die dreigespaltene Zeile mit [illegible] Pfg. berechnet. Bei Wiederholungen tritt Ermässigung ein.

Beiträge werden an Herrn Dr. Franz Peters, Westend-Berlin, [illegible] erbeten und gut honoriert. Von Originalarbeiten werden, wenn andere Wünsche **auf den Manuskripten** oder **Korrekturbogen** nicht geäussert werden, den Herren Autoren [illegible] Sonderabdrücke zugestellt.

Inhalt des zehnten Heftes.

	Seite
Neuer Verschluss für transportable Accumulatoren. Von Dr. E. Sieg	145
Ein deutsches Untersee-Torpedoboot. Von Ed. Paul Weber	146
Rundschau über Wissenschaft und Technik der galvanischen Elemente und Accumulatoren	148
Accumobilismus	152
Berichte über Vorträge	153
Berichte über Ausstellungen	153
Amtliche Verordnungen	154
Verschiedene Mitteilungen	154
Geschäftliche und Handelsnachrichten	155
Patent-Listen	156

Watt, Akkumulatoren-Werke, Aktien-Gesellschaft, Zehdenick a. d. Havel.

400 PS. Wasserkräfte.

Akkumulatoren nach D. R.-Patenten

250 Arbeiter und Beamte.

stationär für Kraft- u. Beleuchtungs-Anlagen u. Centralen.

Pufferbatterien für elektr. Bahnen.

Weitgehende Garantie. Lange Lebensdauer.

transportable mit Trockenfüllung für alle Zwecke

Strassenbahnen. Automobilen. Locomotiven. Boote etc.

Gute Referenzen.

Schnellboot Mathilde 11,5 m lang, 1,8 m breit, 0,8 m Tiefgang. 8–9 km 30 Std., 11–12 km 16 Std., 18 km 5 Std.

Einrichtung vollständiger electrischer Beleuchtungs- u. Kraftübertragungsanlagen.

Bewährteste Fabrikate! Mässige Preise! Günstige Zahlungsbedingungen!

Installateuren und Wiederverkäufern werden besondere Erleichterungen gewährt. (30)

W. HOLZAPFEL & HILGERS

Berlin SO. Köpenickerstrasse 33a.

Maschinenfabrik.

Spezialität:

Giessmaschinen und Formen f. Accumulatoren-Fabriken.

Formen für Isolirmaterial.

(46)

Referenzen von ersten Firmen der Accumulatoren-Branche.

Bleigiesserei.

Spezialität:

Leere Bleigitter.
Rahmen für Masseplatten.
Oberflächenplatten für Planté-Formation.
Alle Bleifournituren für Accumulatoren.

Die neue Preisliste auf Verlangen gratis und franco.

Wasser-Destillir-Apparate

(56)

für Dampf-, Gas- oder Kohlenfeuerung in bewährten Ausführungen bis zu 10000 Liter Tagesleistung.

E. A. Lentz, Berlin,
Gr. Hamburgerstr. 2.

Max Kaehler & Martini

Fabrik chemischer und elektrochemischer Apparate.

BERLIN W.,
Wilhelmstrasse 50.

Neue elektrochemische Preisliste auf Wunsch frei.

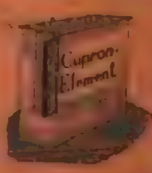
Einrichtung elektro- und physikochemischer Laboratorien für Wissenschaft und Industrie.

Sämtliche Materialien zur Herstellung von Probe-Elementen und Accumulatoren.

Normal-Elemente.

Apparate und Instrumente zur Prüfung von Elementen und Accumulatoren. (40)

Alle elektrochemische Bedarfsartikel.



Cupron-Element
f. Betrieb kl. Glühlampen, Elektromotoren u. elektrochem. Arbeiten.

Umbreit & Matthes,
Leipzig-Plagwitz VII.

Centralblatt für Accumulatoren- und Elementenkunde.

Organ für Wissenschaft und Technik,
mit besonderer Berücksichtigung des Accumobilismus.

II. Jahrgang. 15. Mai 1901. Nr. 10.

NEUER VERSCHLUSS FÜR TRANSPORTABLE ACCUMULATOREN.

Von Dr. *E. Sieg.*

Von grösster Wichtigkeit für transportable Accumulatoren ist ein zuverlässiger Verschluss der Zellen, der ein Verspritzen der Säure beim Laden und ein Vergiessen bei schräger Stellung der Zellen verhindert, und sich doch jederzeit leicht entfernen lässt, wenn man die Zellen behufs innerer Revision öffnen muss.

Die Erfahrung hat gezeigt, dass es zu Unzuträglichkeiten führt, wenn man transportable Accumulatoren, sei es für Trambahnbetrieb, sei es für Automobile, unverschlossen lässt und sich mit einer Abdichtung der Accumulatorenräume begnügen will. Wenngleich ein Überfliessen der Säure bei Geschwindigkeitsänderungen sich dadurch vermeiden lässt, dass man die Kasten sehr viel höher als den Säurespiegel macht, hilft dieses Mittel, abgesehen von seinen Kosten und den langen Polverbindungen, die es ergiebt, nicht gegen das Überspritzen der Säure beim Laden, so dass in derartig eingerichteten Wagen stets ein mehr oder minder scharfer Säuregeruch herrscht. Dieser hat in Berlin viel zur Diskreditierung des Accumulatorenbetriebes der Strassenbahn beigetragen. Schliesst man die Zellen und versieht den Deckel nur mit einer kleinen Öffnung für das Entweichen der Gase oder besser mit einem eng gelochten Stopfen, der zur oberflächlichen Revision der Zellen und zum Nachfüllen der Säure entfernt wird, so tropft die beim Laden aufspritzende Säure fast vollständig wieder in die Zellen zurück, und es fallen die Beschädigungen des Wagens und die Belästigung des Publikums durch die Säure fort.

Dieser Verschluss der Zellen wurde bisher meistens in der Weise ausgeführt, dass die Deckel mittels besonderer Kompositionen vergossen wurden, die aus Wachs, Pech, geschmolzenen Hartgummiabfällen oder dergl. zusammengesetzt waren. Diese Kompositionen lassen sich so herstellen, dass sie ausserordentlich fest an Deckel und Gummikasten haften, nicht reissen und auch beim Warmwerden nicht zu stark erweichen, also einen unter allen Umständen befriedigenden Verschluss bilden. Sie zeigen dann jedoch den Übelstand, dass sie sich schwer entfernen lassen, wenn die Zellen geöffnet werden müssen. Dieses Öffnen der Zellen ist bei stärker beanspruchten Batterien in regelmässigen Zeiträumen erforderlich, um den Bodensatz aus den Zellen entfernen zu können, denn man kann bei transportablen Accumulatoren nicht den Raum zwischen dem unteren Plattenrande und dem Kastenboden so gross wählen, wie bei stationären Zellen, wenn man nicht unzulässige Gewichte und zu hohe Zellen erhalten will.

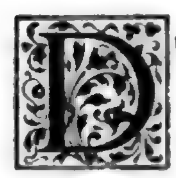
Es sind nun eine Reihe von Verschlüssen konstruiert worden, die dieses Ziel erreichen sollen. Von diesen hat der pneumatische Verschluss sich einiger Verbreitung erfreut, bei dem in eine Nut am Deckelrande ein Schlauch eingelegt ist, der nach Einsetzen des Deckels durch Zusammendrücken eines Gummiballes oder wie Radpneumatiks aufgepumpt wird. Dieser Verschluss bewährt sich gut, so lange der Gummischlauch und sein Ventil dicht sind, was nur bei vorzüglicher Gummiqualität und sauberer Arbeit für längere Zeit zu erreichen ist, hat jedoch den Übelstand, dass er gerade wegen letzterer Erfordernisse sehr teuer ist.

Die Kölner Accumulatorenwerke Gottfried Hagen wenden für ihre transportablen Accumulatoren einen Verschluss an, der bei vorzüglicher Dichtung billig herzustellen ist, indem sie die Hartgummideckel mit einem Weichgummirand versehen, der mit dem Deckel während der Vulkanisation untrennbar verbunden wird (D. R. P. angemeldet). Der Weichgummirand ist so abgeschrägt, dass der untere Teil des Deckels genau in die Öffnung des Kastens passt und der obere beim Eindrücken des Deckels sich fest wider die Kastenwand legt. Der Deckel sitzt hierdurch in jeder Höhenlage fest und überall gleichmässig dichtend. Die Pole werden durch Weichgummihülsen im Deckel abgedichtet oder die für sie vorgesehenen Öffnungen gleichfalls mit Weichgummirand vulkanisiert. Der Deckel dichtet so vollständig, dass man die Zellen umkehren kann,

ohne dass Säure aus ihnen heraustritt. Für die Gasabfuhr und zum Nachfüllen der Säure ist daher noch ein drittes Loch in ihm angebracht, das durch einen Stopfen mit Entgasungsvorrichtung geschlossen ist. Beim Auswaschen einer Batterie wird der Deckel zugleich mit dem Plattenpacket aus dem Kasten gezogen und nach Reinigen der Zelle wieder mit ihm zusammen eingesetzt. Die Reinigung einer Automobilwagenbatterie von 42 Zellen nimmt bei der von obiger Firma ausschliesslich für ihre transportablen Accumulatoren angewandten Schraubenverbindung der Zellen kaum eine Stunde in Anspruch, incl. Lösung und Wiederherstellung aller Verbinbindungen. Die Deckel bewähren sich gleich gut im Betriebe von Strassenbahnen und Automobilen, wie an Zünderzellen für Benzinwagen.

EIN DEUTSCHES UNTERSEE-TORPEDOBOOT.

Von Ingenieur *Ed. Paul Weber.*



Durch den vor einigen Wochen stattgehabten Besuch des Präsidenten Loubet an Bord des französischen Untersee-Torpedobootes „Gustave Zédé" ist das allgemeine Interesse auch in Deutschland wieder für die Unterwasserfahrzeuge lebhafter geworden. Man sagt sich mit Recht, dass, wenn das Oberhaupt der französischen Republik an Bord jenes Bootes geht, die Nachrichten, die bisher darüber aus Frankreich zu uns gelangten und von seinem tadellosen und zuverlässigen Funktionieren berichten, wohl doch zum grössten Teil den Thatsachen entsprechen müssen. Wenn auch zweifelsohne der Bau eines gebrauchsfähigen Untersee-Torpedobootes mit Schwierigkeiten verknüpft ist, und nur ein eingehendes, gründliches Studium des Problems, verbunden mit praktischen Erfahrungen ein Gelingen gewährleisten kann, so liegt doch andrerseits ein annehmbarer Grund nicht vor, den Erfolg von vornherein verneinen zu müssen.

In Deutschland scheint man an den maassgebenden Stellen der Sache wesentlich kühler und zurückhaltender gegenüber zu stehen als in Frankreich und Amerika. Es hat aber dennoch auch schon ein deutsches Untersee-Torpedoboot existiert, von deutschen Firmen gebaut und ausgerüstet. Trotzdem es vor zwei Jahren eine Zeitlang fast täglich im Kieler Hafen Probefahrten ausführte, ist doch merkwürdigerweise nur wenig davon bekannt geworden. Die ab und zu damals in den Tageszeitungen auftauchenden kurzen Notizen waren jedenfalls gänzlich unzutreffend und sinnlos.

Der elektrische Teil der Ausrüstung des Bootes bietet sicherlich genug des Interessanten und soll deswegen nachstehend näher beschrieben werden.

Der Bau des Bootes war bereits im Winter 1897/98 auf einer Kieler Werft begonnen worden, der Bootskörper wurde jedoch mehrfach geändert, so dass erst im Sommer 1898 die Montage der inneren Ausrüstung in Angriff genommen werden konnte. Es war ausschliesslich elektrischer Betrieb projektiert und zwar durch eine Accumulatorenbatterie, die den erforderlichen Strom zwölf Stunden lang leisten sollte. Die geringen Dimensionen des Bootes erlaubten nicht die Aufstellung eines Maschinenaggregats irgend welcher Art, das während der Fahrt an der Wasseroberfläche zum direkten Antrieb eventl. bei gleichzeitiger Ladung der Accumulatoren hätte verwendet werden können.

Der Körper des Bootes hat die Form einer Cigarre und besteht aus Stahlblechringen, die im mittleren Teil je 90 cm, nach Spitze und Ende hin aber länger sind. Die Gesamtlänge des Bootes incl. Schraube beträgt ca. 17 m, der grösste Durchmesser 2,5 m. Die Wandung ist nicht besonders stark; die unter Berücksichtigung des Druckes unter Wasser erforderliche Festigkeit wird vielmehr dadurch erzielt, dass ausser den zur Vernietung der einzelnen Ringe verwendeten sehr kräftigen Spanten noch ferner solche in schwächeren Dimensionen in je 30 cm Abstand zur Versteifung des Bootskörpers vorgesehen sind.

Die Steuerung geschieht durch ein vertikales und zwei horizontale Steuerruder, deren ersteres unter der Schraube liegt, während die beiden letzteren sich rechts und links von der Schraube befinden.

An dem Punkt des Bootskörpers, der bei ausgerichtet horizontaler Lage am höchsten liegt, ist eine Bronzegusskuppel aufgesetzt, gerade gross genug, dass der Kopf des Steuermanns darin Platz hat. Kleine Glasscheiben von ca. 3 cm Dicke in der Kuppel ermöglichen den Ausblick nach vier Richtungen und nach oben. In das Innere des Bootes gelangt man durch eine der beiden Luken,

Digitized by Google

die in gleichen Abständen, eine vor, die andere hinter der Luke, vorgesehen sind und durch geeignete Deckel verschlossen werden können, die von innen dicht gemacht werden. Der nach der Spitze zu gelegene Teil, etwa $^1/_4$ des Gesamtraumes ist durch eine wasserdichte Scheidewand abgetrennt, damit bei etwaigem, durch Zusammenstoss verursachtem Leckwerden nicht gleich der ganze Innenraum sich mit Wasser anfüllen kann.

Der feste Ballast wird von der Accumulatorenbatterie gebildet. Für den veränderlichen Wasserballast ist auf der Unterseite des Bootskörpers ein zum Teil nach unten offener kastenförmiger Ansatz angebracht, der acht Tanks enthält. Ausserdem ist noch am Unterteil des Bootes Eisenballast montiert, der im Notfall vom Bootsinnern aus losgemacht werden kann, wenn die Druckluftvorrichtung, mit der das Wasser aus den Tanks gedrückt wird, versagen sollte.

Die innere Ausrüstung setzt sich zusammen aus: 1. dem elektrischen Teil, 2. der Drucklufteinrichtung, 3. den Steuermechanismen und 4. dem Torpedolancierapparat.

Der uns hier vorwiegend interessierende elektrische Teil besteht in erster Linie aus der Accumulatorenbatterie von 250 Zellen für eine Durchschnittsspannung von etwa 475—500 Volt, die von der Werft im Projekt vorgesehen war. Jede Zelle enthält 7 positive Platten von 15 mm und 8 negative von 11 mm Stärke bei 197 × 100 mm Fläche. Die Elektroden sind sog. Masseplatten, deren Träger nur aus einem Rahmen und diagonalen Querstegen bestehen, die beide schwalbenschwanzförmigen Querschnitt haben. Da die Entladedauer auf 12 Stunden vorgesehen war, konnten unter Berücksichtigung des für die Unterbringung der Batterie ausserordentlich beschränkten Raumes nur solche Elektroden verwendet werden.

Die Platten stehen in den Nuten der Seitenwände der Hartgummigefässe, die durch Deckel desselben Materials verschlossen und mit Vergussmasse abgedichtet sind. Zum Nachfüllen der Säure, und um das Entweichen der Gase beim Laden zu ermöglichen, tragen die Deckel Ventilverschraubungen mit zwei Boden, die konisch geformt sind, damit mitgerissene Säure, die sich zwischen den Boden bezw. Deckel und Boden der Verschraubung niederschlägt, wieder in die Zelle zurückläuft.

Das Gewicht einer Zelle incl. Säure und Ableiter etc. beträgt etwa 50 kg, so dass die gesamte Batterie etwa 12500 kg wiegt.

Da sich beim ersten Einbau ergab, dass infolge der stets im Boot vorhandenen und nicht zu beseitigenden Feuchtigkeit bei direkter Zusammenstellung der Zellen ein so starker Stromübergang zwischen ihnen vorhanden war, dass eine Zersetzung der Ebonitgefässe stattfand, wurden die einzelnen Elemente zur besseren Isolation in Gummituch gewickelt und durch Zementschichten voneinander getrennt.

Die Batterie hat eine Kapacität von 720 A.-Std. bei zwölfstündiger Entladung. Sie ist selbstverständlich in den unteren Teilen des Bootes untergebracht, und zwar ist die grössere Anzahl von Zellen unter dem Bodenbelag angeordnet, der leicht aufgenommen werden kann. Der Rest der Zellen, der im unteren Raum nicht mehr Platz fand, wurde in etwas höherer Lage an den Wänden des Bootes entlang verteilt. Die Holzverkleidung dieser Zellengruppen bildet zugleich Sitzbänke für die Mannschaft. Wenngleich bei der Anordnung der Batterie nach Möglichkeit darauf Bedacht genommen wurde, dass Zellen, zwischen denen eine grössere Spannungsdifferenz vorhanden war, nicht nebeneinander plaziert wurden, so liess sich dies doch nicht vollständig durchführen.

Der Hauptstrommotor, der durch eine Lederkupplung direkt mit der Schraube verbunden ist, hat eine Leistung von 30 PS. normal bis 50 PS. maximal. Er läuft mit 450 Touren in der Minute, doch kann durch eine zweiteilige Shuntschaltung die Tourenzahl auf 470 und 485 Touren erhöht werden. Bei der Montage des Motors war zu berücksichtigen, dass jede metallische Verbindung mit dem Bootskörper vermieden werden musste, was einige Schwierigkeiten verursachte.

Die Stromabgabe von der Batterie zum Motor erfolgt durch Vermittelung eines Schaltapparates, der ähnlich wie ein Strassenbahnkontroller konstruiert und mit drei Kurbeln versehen ist. Kurbel 1 bewirkt mit zwei Stellungen halbe Spannung durch Parallelschaltung der Batterie in zwei Hälften oder gesamte Spannung entsprechend halber und voller Fahrt. Kurbel 2 mit drei Stellungen besorgt die eigentliche Einschaltung bezw. die erwähnten Shuntschaltungen für erhöhte Tourenzahlen, Kurbel 3 bethätigt den Anlasswiderstand in sechs Stufen.

Die Rückwärtsfahrt wird ebenfalls durch Kurbel 2 in den vom Nullpunkt aus entgegengesetzt liegenden Stellungen bewirkt.

Digitized by Google

Bei der Dimensionierung der Spiralen des Anlasswiderstandes war vorgesehen, dass sie dauernd unter Strom bleiben können, um noch weitere Variationen der Tourenzahl zu ermöglichen.

Bei Unterbrechung des Stromes durch Kurbel 2 wird der Anlasswiderstand automatisch ausgeschaltet, indem die Kurbel 3 auf den Nullpunkt zurückspringt, so dass ein Anfahren mit vermindertem oder kurz geschlossenem Anlasswiderstand unmöglich ist.

Die sämtlichen Leitungen zwischen Batterie und Kontroller einerseits und Kontroller und Motor bezw. Widerstand andrerseits sind mit starkem Gummischlauch überzogen und liegen in Eisenbandhaken, die ebenfalls wieder mit Gummi isoliert sind.

Der Hauptteil der Drucklufteinrichtung besteht aus drei Stahlblechcylindern, wie sie in Torpedobooten verwendet werden, deren jeder für 80 Amp. vorgesehen ist und die über dem Torpedolancierrohr angeordnet sind. Die drei Cylinder können auf eine gemeinschaftliche Leitung parallel geschaltet werden. Diese Leitung führt zu einem Verteilungsbrett, auf dem u. a. acht Wasserstandsgläser montiert sind, mit Hilfe deren kontrolliert werden kann, ob das Ausdrücken des Wassers aus jedem einzelnen der acht Tanks durch das seitlich oben befindliche gemeinschaftliche Ausflussrohr richtig von statten geht.

Bei der Fahrt an der Wasseroberfläche sind etwa zwei Tanks mit Wasser gefüllt. Soll eine tiefere Lage des Boots erreicht werden, so lässt man das Wasser in weitere symmetrisch gelegene Tanks einströmen, was dadurch geschieht, dass man die in den Tanks enthaltene Luft durch Öffnen von Ventilen, die vom Innern des Boots aus bethätigt werden können, entweichen lässt.

Wenn das Boot auf die Dauer nicht gebrauchsfähig war, so ist dies darauf zurückzuführen, dass es zu klein dimensioniert und die für den elektrischen Betrieb gewählte Spannung zu hoch war. Denn trotz sorgfältigstem Einbau der Zellen hatte man stets mit den durch die unvermeidliche Feuchtigkeit im Boot herbeigeführten Nebenschlüssen zu kämpfen, die eine Zerstörung der Hartgummigefässe zur Folge hatten. Die knappen Raumverhältnisse erforderten es, dass die Dimensionen der einzelnen Zellen so niedrig wie möglich bemessen wurden, so dass das Quantum Säure in der Zelle kaum für die Kapacität genügte. Andrerseits war eine bessere Isolation der Zellen des beschränkten Raumes wegen nicht durchführbar. Bei den Probefahrten machten sich diese Konstruktionsmängel in einer unzulässigen Erwärmung der Zellen und durch beträchtliche Nebenschlüsse zwischen den Elementreihen bemerkbar, die wiederholt eine Zerstörung der Gefässe verursachten. Von Tauchversuchen musste unter diesen Umständen natürlich abgesehen werden, wenn es auch immerhin gelang, ununterbrochene mehrstündige Fahrten auch bei stürmischem Wetter und geschlossenen Luken auszuführen.

Auf jeden Fall wäre es wünschenswert, wenn auch in Deutschland dem Problem wieder näher getreten würde, da zweifelsohne bei einem zweckentsprechendem Zusammenarbeiten der beteiligten Industrien ein brauchbares Resultat erreicht werden würde. Es müsste jedoch den Dispositionen des Elektrikers seitens des Schiffbauers in hinreichender Weise Rechnung getragen werden.

Rundschau über Wissenschaft und Technik der galvanischen Elemente und Accumulatoren.

Giessform für Accumulatoren; von Maschinenfabrik E. Franke. Die Giessform nach D. P. 95591 ist für Handbetrieb eingerichtet und äusserst schwerfällig. Bei ihrer Verwendung hat sich herausgestellt, dass durch den Stoss zum Zurückbewegen der Kernlamellen das Gussstück häufig beschädigt wurde. Dieser Übelstand wird durch die nachstehend beschriebene Einrichtung der Form beseitigt. Fig. 277 zeigt eine Giessform teilweise in der Ansicht, teilweise im senkrechten Schnitt. Fig. 278 eine der Lamellengruppen in der Draufsicht in grösserem Maassstabe. Fig. 279 ist ein Schnitt nach Linie *A-B* der Fig. 278. Fig. 280 zeigt die feststehende Lamelle für die äussere Umgrenzung der Platte in der Draufsicht. Die Giessform soll zum Giessen von Platten mit zickzackförmigem Vollkern dienen, wobei durch die senkrechten Plattenlamellen wagerechte Quernuthen laufen. Auf dem Maschinenrahmen *n* sind die beiden die Giessform bildenden Hälften *c d* angeordnet, von denen *d* auf dem Maschinenrahmen *n* feststeht, während *c* beweglich durch Zahnstange und Zahnrad mit der Formhälfte *d* verbunden ist. In den Formhälften sind die Lamellen *g* für die äussere Umgrenzung der Platte in einer feststehenden Platte *r* in geeigneter Weise fest gelagert, während

Digitized by Google

die Lamellen *e*, deren vorderer Rand der Form des Plattenkernes entsprechend zickzackförmig ist, so zwischen den festen Lamellen *g* liegen, dass sie über den vorderen Rand dieser Lamellen *g g* vorgeschoben und bis hinter diesen Rand zurückgezogen werden können. Die beweglichen Lamellen *e* sind durch wagerechte vierkantige Stäbe *p* sowie durch wagerechte Querstäbe *o* mit einander verkuppelt, die in entsprechenden Ausschnitten der Lamellen *g* und *e* liegen. An den Querstäben *p* sitzen rechtwinklig Schraubenbolzen *q*, die durch die festen Platten *r* für die festen Lamellen *e* hindurchgehen, und auf der beweglichen Platte *m* durch Schraubenmuttern befestigt sind. Die bewegliche Platte *m* ist durch Gelenke *t' t''* mit den Excentern *v v* der Wellen *w w* verbunden, die durch

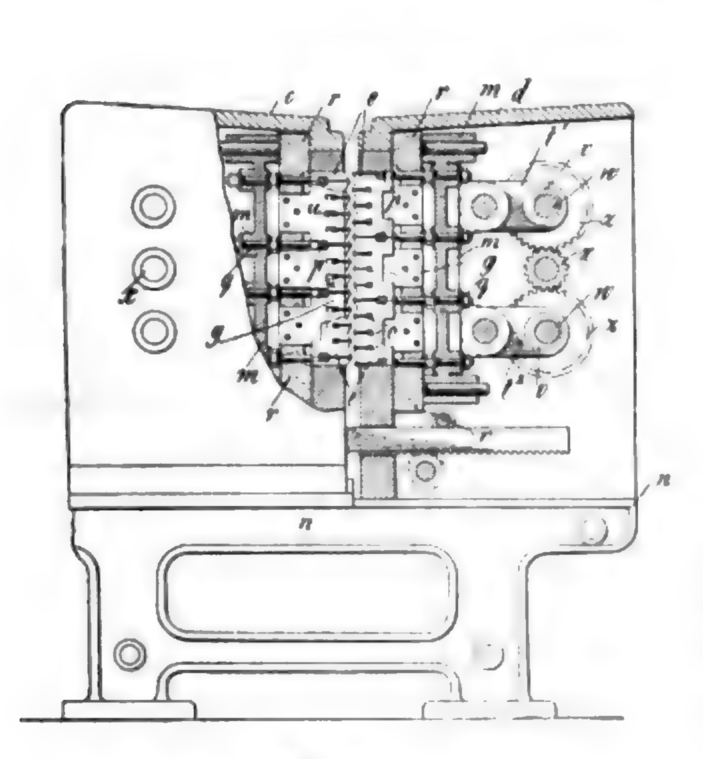


Fig. 277.

Zahnräder *z z* von dem durch Handkurbel zu drehenden Triebe *x* Antrieb erhalten. Die festen Lamellen *g* sind am vorderen Rande mit Längsschlitzen *u* versehen, in deren rückwärtigem Teile das verstärkte Ende der wagerechten Querleisten *o* liegt. Die Giessform arbeitet auf folgende Weise: Nachdem die beiden Formhälften *c d* zusammengeschoben sind, wird nach beendetem Guss durch Drehung der am Triebe *x* sitzenden Handkurbel die Platte *m* und mit ihr durch die Schraubenbolzen *q* und Querstäbe *p* die Lamellen *e* zurückgezogen, bis das vordere Ende dieser Lamellen *e* in gleicher senkrechter Ebene mit dem vorderen Ende der feststehenden Lamellen *g* steht, worauf die Formhälfte *c* zurückgekurbelt und die fertig gegossene Platte herausgenommen werden kann.

Patent-Anspruch: Ausführungsform der Giessform für Accumulatoren nach D. R. P. 95591, dadurch gekennzeichnet, dass die Kernlamellen (*e*) durch Stäbe (*o p*), welche gleichzeitig zur Herstellung von wagerechten Quernuten auf der Platte dienen, mit einander verbunden sind, welche Stäbe in entsprechenden Schlitzen (*u*) der festen Lamellen (*g*) gleiten, und von denen wiederum die Stäbe (*p*) durch Schraubenbolzen (*q*) an der äusseren Platte (*m*) zu dem Zwecke befestigt sind, bei einer durch Drehung von Excentern (*v*) oder auf sonst geeignete Weise verursachten Vor- und Zurückbewegung der Platten (*m*) die Kernlamellen (*e*) vorzuschieben oder zurückzuziehen. (D. P. 119266 vom 18. Juni 1898; Zusatz zu D. P. 95591 vom 14. März 1897; Kl. 31c.)

Durch das **Verfahren zur Herstellung von Elektrodenplatten für elektrische Sammler** von Robert Ritter von Berks und Julius Renger werden die Oberflächen der Platten mit einer grossen Zahl feiner, dicht an einander gereihter und gleichmässig verteilter Erhöhungen versehen, die von

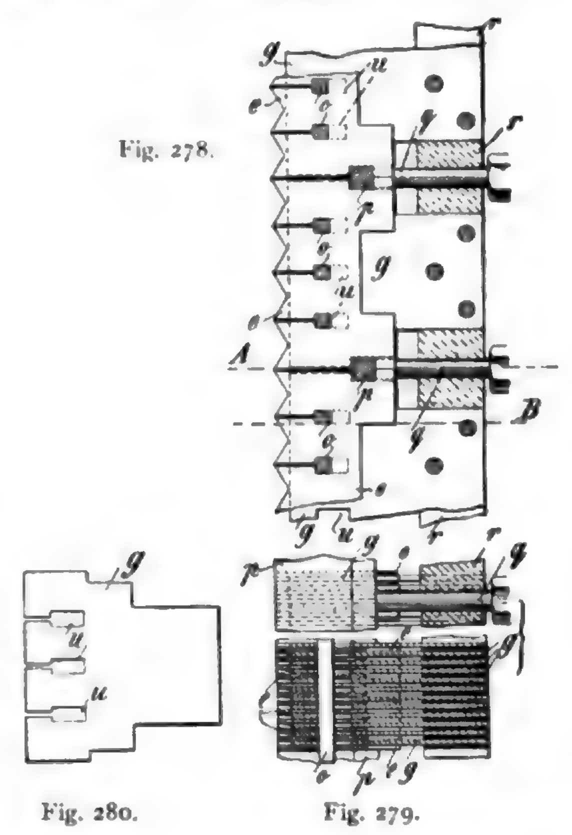


Fig. 278. Fig. 280. Fig. 279.

der Säure frei umspült und daher beim Formiren rasch in aktive Masse umgewandelt werden können. Um stärkere Bleiplatten auf beiden Seiten gleichzeitig so zu bearbeiten, bedarf es einer Vorrichtung, deren Schneidwerkzeuge genau gegeneinander arbeiten und gleichzeitig eine gleichförmige Arbeit liefern. Dies lässt sich nur durch ein Walzenpaar erreichen, von dessen Walzen die eine an ihrer Oberfläche mit rechtsgängigem, die andere mit linksgängigem messerscharfen Gewinde versehen ist. Derartige Walzen sind nicht allein rasch und solid, sondern auch mit grosser Genauigkeit herstellbar, bieten, da sie kompakt und fest sind, dem grossen Drucke genügenden Widerstand und arbeiten, wenn richtig eingestellt, sehr genau gegen einander. Die messerscharfen Gewinde bedürfen zum Schärfen nur wenig Zeit und Arbeit, und der Durchmesser der Walzen bleibt überall genau gleich. Die Arbeit

Digitized by Google

wird, je nachdem feinere oder gröbere Erhöhungen hergestellt werden sollen, mehr oder weniger oft und unter jedesmaliger Änderung der Lage der Platte wiederholt. Auf diese Weise können die Platten auf beiden Seiten gleichzeitig auf mehrere Millimeter Tiefe der Säure zugänglich gemacht werden, während der stegartige, intakt bleibende Mittelteil der Platte den Leiter für jede einzelne der Erhöhungen oder Spitzen bildet. Bei den letzten zwei im rechten Winkel sich kreuzenden Durchgängen wird durch die Walzen ein Netz von tieferen Einschnitten auf der Platte hervorgebracht, durch die die in sehr grosser Zahl vorhandenen feinen und spitzen Erhöhungen in kleine Gruppen geschieden werden. Fig. 281 stellt den Querschnitt und Fig. 282 die Ansicht eines Stückes einer derartig hergestellten Elektrodenplatte *a* dar. Sie ist in angegebener Weise mit einer grossen Zahl von Erhöhungen *b* versehen, die durch die sich kreuzenden Einschnitte *c* in Gruppen von rechteckiger oder rhomboedrischer Umrissform geschieden sind.

Fig. 281.

Fig. 282.

Patent-Anspruch: Verfahren zur Herstellung von Elektrodenplatten für elektrische Sammler, dadurch gekennzeichnet, dass die Platten wiederholt unter jedesmaliger Änderung ihrer Lage zwischen mit messerartig wirkenden Schraubengewinden versehenen Walzen hindurchgeführt und dadurch mit einer grossen Zahl feiner, dicht aneinander gereihter und gleichmässig verteilter Spitzen und mit einem diese letzteren in Gruppen scheidenden Netz von tieferen Einschnitten versehen werden. (D. P. 118996 vom 16. April 1899; Kl. 49i.)

Verbesserungen an Sammlern. Elmer Ambrose Sperry will die Herstellung der Sammler verbilligen und sie, insbesondere für Fahrzwecke, geeignet aufstellen und in Gruppen verbinden. Zur Herstellung des Behälters wird ein Bleiblech oder werden mehrere in der Art, wie Fig. 283 zeigt, gefaltet. Nachdem sie dann nach Fig. 285 nebeneinander gestellt sind, werden die vertikalen Kanten *30* niedergeschmolzen (Fig. 286). So entsteht eine rechtwinklige, an beiden Seiten offene Röhre. Ein Ende wird mit einem Flanschstück *30* verschlossen, so dass die Seitenwände über die tangentiale Berührungslinie an der Biegung vorspringen. Die Vorsprünge werden dann niedergeschmolzen (*30* in Fig. 284). Das entstehende rechtwinklige Gefäss hat verstärkte Bodenkanten und eine oder mehrere verstärkte Ecken. Statt Blei kann eine Legierung, statt des Schmelzens Löten angewendet werden. Zum Befestigen der Verbindungen an dem Bleibehälter verfährt man folgendermaassen. Eine seiner Wandungen wird nach oben verlängert (*32* in Fig. 297 und 298) und dort mit Löchern zur Aufnahme von Schrauben *33* versehen. Die Fahne der positiven Polelektrode *34* erhebt und breitet sich aus zu einem horizontalen Leiter *35*, so dass durch die Verbreiterung ein beträchtlicher Teil der vorspringenden Fläche *32* bedeckt wird. Diese kann (Fig. 297) dicker als die Gefässwand sein, von der sie einen Teil bildet. Der Leiter ist (Fig. 289 und 297) mit den positiven Polplatten verbunden. Diese sind vom Boden *30* durch Isolatoren *37* (Fig. 298 und isometrische Ansicht in Fig. 294) getrennt, die nach oben zu schmaler werden, mit einer elastischen Masse *41* versehen sind und Flügel *38* haben. Diese greifen in Ausschnitte *40* (Fig. 295) an den unteren Enden der negativen Polplatten *39* ein, die im übrigen den Boden *30* berühren. Die Platten *39*

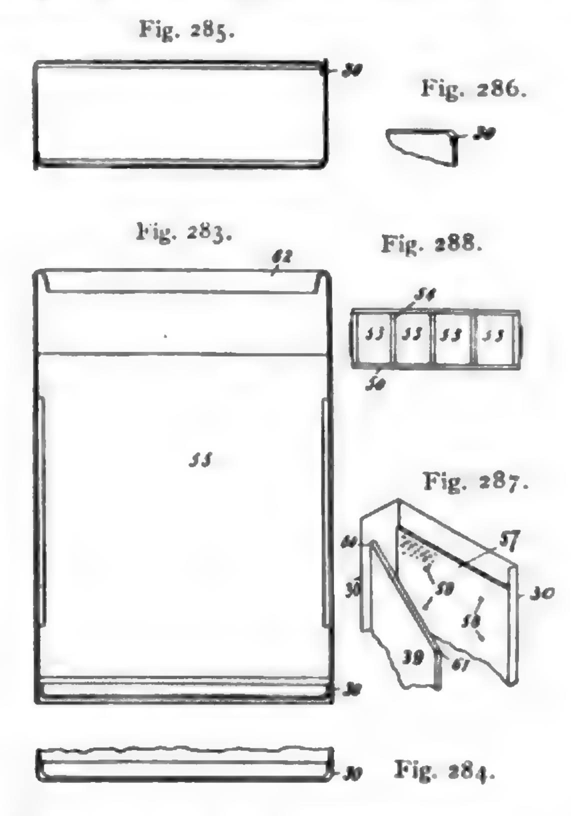


Fig. 285. Fig. 286. Fig. 283. Fig. 288. Fig. 287. Fig. 284.

sind (Fig. 293) mit den Seitenwandungen *30* der Zelle durch Bleilötung an der oberen Ecke und, so weit es für Stabilität und Leitung notwendig ist, an den Seiten hinunter verbunden. Die Lötung bleibt weg bei den Ausschnitten *40* an der Bodenkante und bei ähnlichen an den beiden Seitenkanten. Werden die Enden statt der Breitseiten der Zellen zur Verbindung benutzt, so wird der obere Vorsprung *32* (Fig. 298) besonders dicker als die Wandung *30* gemacht. Die positiven Polplatten *36*, die zwischen den negativen *39*, *39* (Fig. 293) sich befinden, werden vorteilhaft von der Seitenwandung *30* isoliert. Dies kann durch eine den Elektrolyten durchlassende Hülle *42*, *43* geschehen. Der Streifen *43* kann um den Streifen *42* gelegt werden. Ausserdem kann ein besonderer Isolator *44* aus Celluloid benutzt werden, der um das Ende der Platte *36* und zwischen die Platten *39*, *39* gebogen ist. Sollen die Elemente zu einer Batterie vereinigt werden, so

müssen sie, besonders bei engem Zusammensetzen, isoliert werden. Die Isolation *46*, mit der die Zellen umgeben werden, springt über den Rand bei *45* (Fig. 297) vor. Sie besteht aus einem Überzug (Fig. 289) oder aus einer Anzahl von Lagen *47*, *47* (Fig. 292). Diese werden vorteilhaft um die Bodenecken und -kanten gewickelt und können dort durch ein besonderes Stück *48* verstärkt sein. Dieses versteift ausserdem die schwachen Wände, namentlich wenn sie, wie bei Automobilbatterien, dünn sind. Ein weiterer Schutz erfolgt durch den Einbau in den Trog, wovon Fig. 288 und 296 ein Beispiel geben. Der Trog *50* mit dem Boden *51* und den Seitenwänden *52* ist durch Wände *54* in einzelne Abteilungen *53* zerlegt. Diese sind in Fig. 296 gross genug zur Aufnahme von drei Zellen

Fig. 295.

Fig. 296.

Fig. 289.

Fig. 290.

Fig. 291.

Fig. 293.

Fig. 292.

Fig. 294.

Fig. 297.

Fig. 298.

mit den Wandungen *30*. Statt einer Reihe können auch mehrere Reihen von Abteilungen vorhanden sein. Da die Seitenplatte *30* der Zelle zugleich die negative Endplatte bildet, muss sie zum Festhalten der wirksamen Masse gerauht (*56* in Fig. 291) oder durch Niete *58* (Fig. 287) oder auf andere Weise mit einer besonderen gerauhten und durchlöcherten Platte *57* (Fig. 290) bedeckt werden. Fig. 287 zeigt auch eins der Bleche, ehe es zu einem rechteckigen Gefäss verschmolzen ist. Man kann zu dieser Zeit eine Platte *39* innig mit der Wandung *30* längs der Linie *60* verbinden. Die entgegengesetzte Ecke *61* kann mit der entgegengesetzten Endwandung *30* nach der vorhin beschriebenen Gestaltung der Zelle verbunden werden. Aus mehreren der Figuren geht hervor, dass ein Überschwappen des Elektrolyten auch ohne Deckel nicht zu befürchten ist. Es wird nämlich der Rand *62* (Fig. 283 und 297) nach innen bis zu einer gewissen Entfernung über die Elektroden gebogen. Die Platten werden durch Walzen hergestellt, und zwar wird ein Stück Blech immer zu der Länge zweier Elektroden *65* (Fig. 299) ausgewalzt. Diese haben Seitenrippen *66* und Zwischenrippen *68*. An den ersteren bleibt beim Walzen ein Teil *67* (Fig. 300 Querschnitt der Platten in der Trennungslinie) stehen, damit das Gitter gerade bleibt. Bei Erwärmung erhält man ein gleichmässigeres Produkt und kann eine verhältnismässig reiche Antimonlegierung verwenden. Zuerst werden zwischen zwei Walzen die Stücke zwischen den Rippen gepresst und dann erst zwischen zwei

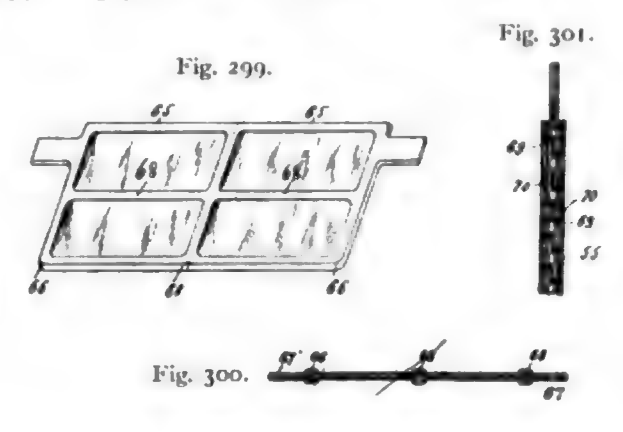


Fig. 299. Fig. 300. Fig. 301.

andern auch die Rippen einem Druck ausgesetzt. Darauf werden die Erhöhungen *69* (Fig. 301) nach einer oder beiden Seiten ausgestossen und nach Eintragung der wirksamen Masse *55* nach dieser hin umgebogen, wie bei *70*. Dann werden Gitter und Masse vorteilhaft gepresst. Die Umhüllungen *42*, *43* (Fig. 293) für die wirksame Masse, besonders für die positive, bestehen aus Fasern, die entweder alle oder doch zum grossen Teile parallel sind. Für letztere wird vorteilhaft Sulfit-Cellulose[1]) genommen, die vom Elektrolyten und durch die elektrolytischen Prozesse weniger angegriffen wird als die gewöhnliche. Eine Fläche oder beide der Umhüllungen sind gewellt, gerauht oder gezahnt. Die Wellen verlaufen vorteilhaft parallel zur Richtung der Fasern. Die Hülle wird um eine oder zwei Kanten gewickelt, dann an den beiden Seiten hinaufgeführt und fest gegen die Plattenoberfläche gehalten durch gewellte oder tief gezahnte durchlöcherte Scheidewände, deren Wellen im bestimmten Winkel gegen die der Hüllen verlaufen. (Engl. P. 5751 vom 27. März 1900; Patentschrift mit 25 Figuren.)

Verbesserungen an elektrischen Accumulatoren. Bei Platten, die aus mehreren kleinen Gittern in einem grösseren Rahmen zusammengesetzt sind, vermeidet Adolph Müller das Löten. Zu dem Zwecke sind die Gitter entweder an mehreren

1) Vergl. C. A. E. 1900, Bd. 1, S. 193.

Digitized by Google

Punkten oder durchgängig grösser als die Rahmenöffnung, in die sie durch eine Presse hineingedrückt werden. Es entsteht dann genügender Kontakt zwischen den Rändern der Platte und den inneren Rändern des Rahmens an einzelnen oder allen Punkten. (Engl. P. 4680 vom 12. März 1900.)

Sekundärelement. Henry C. Porter setzt zwischen zwei Elektroden *A* und *B* (Fig. 302 *A* zum Teil weggebrochen) einen Isolator *D*. Dieser besteht aus drei senkrechten Stäben HH_2 (s. a. Fig. 304 Kantenaufsicht) mit Kerben zur Aufnahme der wagerechten Isolationsstäbe *J*. Diese sind zu beiden Seiten der Pfosten abwechselnd angeordnet (Fig. 303

Fig. 302. Fig. 303.

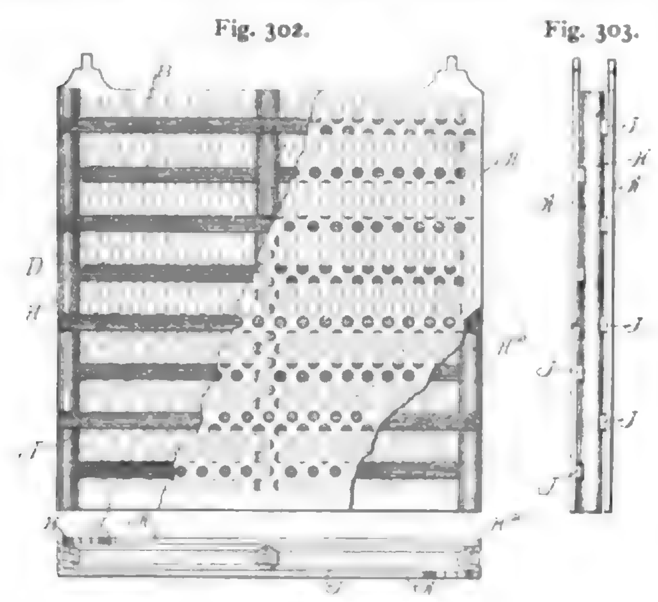


Fig. 304.

Endkantenansicht). Der so hergestellte Isolator ist sehr steif und widersteht allseitig dem Zug, während er vollständig isoliert. Durch die versetzten Stäbe *J* entsteht ein senkrechter Kanal vom Boden bis oben, durch den die Gase schnell und leicht entweichen können. (Amer. P. 669486 vom 27. Dez. 1898; übertragen auf Owen H. Fay.)

Accumobilismus.

Elektrische Fahrzeuge und Sammler; von Thomas J. Fay. Viele halten es für am besten, die Batterie unter das Fahrzeug zu hängen, weil dann der Schwerpunkt niedrig liegt, die Säuredämpfe auf die Metallteile nicht schädlich wirken können und Ventilation im Sommer leicht ist, während für den Winter der Batteriekasten geschlossen und mit doppelten Wänden versehen werden kann. Die Zellen sollten wenigstens $1^1/_2$ mm voneinander entfernt sein, damit zwischen ihnen nicht durch Leckage Verbindung entstehen kann. Sie müssen so breit sein, dass ein 10 mm-Gummischlauch an einer Seite niedergelassen werden kann, um den Elektrolyten zwecks Ausgleich oder Erneuerung abzuziehen, und hoch genug, um unten genügenden Raum zum Absetzen des Schlammes und oben zum Überstehen des Elektrolyten zu lassen. Verf. hat die Behauptung, dass 1 t-km nur 160 W.-St. erfordere, bei seinen Versuchen nie bestätigt gefunden. Droschken verbrauchen unter gewöhnlichen Verhältnissen 240 W.-St. Nötig für elektrische Fahrzeuge sind Wegmesser, Volt- und Amperemeter. (Electr. Rev. N. Y. 1901, Bd. 38, S. 454.)

Accumulatorenbahnen in Italien. In Ergänzung unserer früheren Mitteilungen (C. A. E. 1900, Bd. 1, S. 119 u. 372; 1901, Bd. 2, S. 103) bringen wir nach Lanino folgende Angaben. Auf der 42,5 km langen Strecke Bologna — San Felice sul Panaro werden im täglichen Durchschnitt 180 Personen und 40 Packete befördert. Die Wagen sind 17,5 m lang und haben 2 vierrädrige Unterbaue mit dreifachem Federsystem. Die von der Società Italiana per Elettricità già Cruto, in Turin gelieferten Pescetto-Accumulatoren haben 14,6 × 21 cm grosse Platten, von denen die positiven 6,5, die negativen 5,3 mm stark sind. Die positiven Polplatten sind mit einem dünnen durchlöcherten Bleiblech bedeckt, um das Ausblühen von Blei (?) auf der Oberfläche zu verhüten. Für sie wird auf 1 kg eine Kapacität von 9 A.-St., ein Ladestrom von 6 A. und ein Höchstentladestrom von 4,5 A. gewährleistet. Jede Zelle hat 8 positive und 9 negative Polelektroden, die durch gewellte Ebonitdiaphragmen und kleine Glasröhren getrennt und in einem 20,5 × 17,5 × 40,5 cm grossen Ebonitgefäss enthalten sind. An die Platten sind mittels Kapseln verbleite Kupferdrahtlitzen angelötet. Eine solche Zelle, die mit Säure von 1,166 spez. Gew. gefüllt ist, wiegt 33,9 kg. Die normale Entladestromstärke beträgt 200 A., die Ladestromstärke 80 A. Auf kurze Zeit können 500 A. entnommen werden. Die 288 Zellen eines Wagens stehen in 12 beweglichen Trögen, die unter dem Wagengestell zwischen den Längsbäumen und den senkrechten Streben angebracht sind. Da die Ladespannung 750 V. beträgt, mussten die Tröge zur guten Isolierung sorgfältig gebaut werden. Die Isolation wurde, da die Zellen beim Laden nicht vom Wagen entfernt werden, durch die Gasentwicklung und das Spritzen von Flüssigkeitsteilchen stark herabgesetzt. Künstliche Ventilation während des Ladens oder teilweises Herausziehen der Tröge aus dem Wagen kann diesen Übelstand vermindern, aber nicht ganz aufheben. Der Trog besteht aus Pitchpine-Holz, das in Paraffin gekocht ist. Er wird durch einen eisernen Rahmen zusammengehalten und durch Eisenstangen verstärkt, die in hölzerne Scheidewände eingelassen sind. Diese teilen den Trog der Länge nach und stützen die Ebonitzellen. Letztere stehen in vier Reihen zu je 6 Stück, die durch Glasplatten getrennt sind. Der Boden des Troges ist mit Bleiblech ausgeschlagen. Die vertikalen Scheidewände sind gefirnisst und mit Glas bedeckt. Der Trog hat einen Deckel aus Holz und Glas mit beweglichen Feldern. Er misst aussen 119 × 93 × 39 cm und wiegt insgesamt 965 kg. Wenn nötig, kann er auf einem 50 cm-Gleis von dem Wagenschuppen nach der Reparaturwerkstatt befördert werden. Ein Wagen führt 8 Tröge dieser Type und 4 grössere, die ausser den 24 Kraftzellen 10 kleinere für Beleuchtungszwecke enthalten. Von letzteren hat jede 135 A.-St. Kapacität, einen normalen Entladestrom von 25 A. und wiegt 21 kg. Die Leitungen von jedem Trog führen nach einer Verteilungstafel in dem Gepäckraum. Die Tafel hat einen Schalter mit 12 Kontakten, so dass fehlerhafte Zellen an einem Voltmeter sofort festgestellt werden können. Die Beleuchtungszellen

Digitized by Google

können in Reihe mit den Kraftzellen geschaltet oder unabhängig von ihnen gemacht werden. An dieser Tafel können auch die Lampen des Wagens, sowie das vordere und hintere Licht ein- oder ausgeschaltet werden. Alle drei Batterien können hinter- oder nebeneinander geschaltet werden. Die normale Geschwindigkeit der Wagen beträgt etwa 45 km in 1 St., so dass die ganze Strecke einschliesslich Aufenthalt in 1 St. 20 Min. zurückgelegt wird. Die Batterie für die Motore hat eine Kapacität von 300 A.-St., oder bei mittlerer Spannung von 600 V. von 180 Kw.-St., bei einer durchschnittlichen Entladung von 200 A. Die Kapacität ist für eine Entfernung von 100 km unter gewöhnlichen Verhältnissen ausreichend. Die Batterie sollte in der Ebene und bei Windstille eine Zugkraft von 8 kg für 1 t haben. Verf. hat aber bei neuen Batterien günstigere Resultate erzielt. Der Widerstand schwankte nämlich zwischen 4,6 und 2,9 kg, beim Anfahren zwischen 6 und 8 kg. Beim Anfahren, bei dem die drei Batterien in Parallelschaltung sind, werden etwa 300 A. für die Motore in Serie und 600 für die parallelen gebraucht, mitten in der Fahrt 60—80 A. und bei Parallelschaltung der Motore etwa 200 A. Ist der Führer geschickt, so kann die normale Geschwindigkeit von 45 km in weniger als 1 Min. erreicht werden, ohne 400 A. zu überschreiten. Bis jetzt beträgt der durchschnittliche Verbrauch für eine Fahrt hin und zurück 120 Kw.-St., d. h. 30 W.-St. auf 1 t-km. (The Electr. Rev., London 1901, Bd. 48, S. 686.)

Die Automobil-Industrie in den Vereinigten Staaten. In dem einleitenden Übersichtsartikel behauptet W. H. Maxwell jr., dass dieses Jahr uns eine Sammlerbatterie bescheren wird, die einen gewöhnlichen Wagen 80—100 km weit mit einer Ladung treiben und unter gewöhnlichen Bedingungen eine Lebensdauer von zwei Jahren (?) haben wird. (Electr. Rev. N. Y. 1901, Bd. 38, S. 465.) — Ein weiterer, das elektrische Automobil betitelter Artikel behandelt kurz die Erzeugnisse der Firmen: Electric Vehicle Co., Woods-Waring & Co., American Bicycle Co., The American Electric Vehicle Co., The National Electric and Manufacturing Co., The E. C. Sterns Co., The Olds Motor Works, The Riker Motor Vehicle Co., Auto-Dynamic Co., Hewitt-Lindstrom Motor Co., The Baker Motor Vehicle Co., The Woods Motor Vehicle Co., Triumph Motor Vehicle Co., United Power Vehicle Co. (Electr. Rev. N. Y. 1901, Bd. 38, S. 468.) — Eine kurze Betrachtung ist den europäischen Automobilen gewidmet. (Electr. Rev. N. Y. 1901, Bd. 38, S. 477.)

Die **Automobil-Ausstellung in Chicago** bespricht in einem kurzen, aber reich illustrierten Artikel Western Electrician 1901, Bd. 28, S. 233.

Betrachtung über elektrische Boote und Rentabilität derselben. E. W. Ebnert kommt zu dem Schlusse, dass das elektrische Boot mindestens ebenso rentabel wie das Dampfboot ist, ja wahrscheinlich sich rentabler stellen wird. Das letztere ist sicher bei Booten, die stets betriebsfertig sein müssen, wie bei Hafenpolizei-, Lootsen- etc. Booten. Von den Accumulatoren sind die mit Planté-Platten denen mit Masse-Elektroden vorzuziehen. (Elektrot. Anz. 1901, Bd. 18, S. 1117.)

Berichte über Vorträge.

Über die Bestrebungen, unmittelbar aus Kohle Elektricität zu erzeugen, sprach Herr Regierungsrat Dr. Weber am 7. Mai im Berliner Bezirksverein deutscher Chemiker. Anknüpfend an die Versuche von Becquerel hat zuerst Jablochkoff ein Brennstoffelement aus Kohle, geschmolzenem Salpeter und Eisen hergestellt. Wegen der starken Gasentwicklung bei diesem Elektrolyten wurde er später durch Soda ersetzt. Um die durch das frei gemachte Natrium und seine Verwandschaft zum Sauerstoff bewirkte Polarisation aufzuheben, umgab man die Kathode mit Bleioxyd. Bei diesen und ähnlichen Vorschlägen bleibt es zweifelhaft, wieviel der Elektricitätserregung man allein auf Kosten der äusseren Erwärmung setzen muss. Von diesem Einwande sind frei die Verfahren, die bei niederen Temperaturen arbeiten, so das von Coehn, der Kohle als Lösungselektrode in Schwefelsäure und Bleisuperoxyd als Depolarisator benutzt. Bei einer zweiten Gruppe von Versuchen verwendete man nicht feste Kohle, sondern gasförmige Produkte. Hierher gehört das Grovesche Gaselement mit seinen Abänderungen, bei denen Motore und Pumpen die Gase in die Flüssigkeit drücken sollten, das Platin durch platinierten Bimsstein ersetzt wurde u. s. f. Die Meinung von Borchers, dass bei seinem bekannten Element 30 % der Verbrennungswärme des Leuchtgases ausgenutzt würden, erwies sich als Irrtum. Neuerdings hat Kaiser (vgl. C. A. E. 1900, Bd. 1, S. 400 u. 425) die Borcherssche Idee weiter auszubauen versucht. Gasförmige Brennstoffe vereint mit hohen Temperaturen benutzt Bucherer, der in geschmolzenes Alkalikarbonat einerseits rotglühende Gusseisenröhren, durch die Leuchtgas streicht, andererseits Bleioxyd als Depolarisator bringt. Schliesslich hat man auch vorgeschlagen, die Verbrennungswärme ausserhalb des Elements durch Reduktion der bei seinen Arbeiten gebildeten Verbindungen (Zinkchlorid, Eisenoxyd u. s. w.) nutzbar zu machen. Faure taucht Kohle und Eisen in Kochsalzlösung. Das sich bildende Eisenchlorür und Natriumhydroxyd soll durch Einleiten von Kohlensäure in Eisenkarbonat und Natriumchlorid umgewandelt werden. Eisenkarbonat wird aussen durch Kohle reduziert, wobei Eisen und Kohlensäure entstehen. Auf ähnlichem Wege müsste man aus den Hochöfen Elektricität gewinnen können, wenn man leitende Materialien zur Beschickung wählen und für ununterbrochene Verbindung sorgen würde. Zu bedauern ist es, dass die bekannt gewordenen Vorschläge so wenig durchgearbeitet und nicht einmal an der Hand der Theorien geprüft worden sind. Auch die Thermoelemente bieten ein Mittel, aus Kohle Elektricität zu erzeugen. Innerhalb des Elements kommt man wohl bis zu 100 % Nutzeffekt und herausleiten liessen sich nach Liebenow noch 28—30 %, wenn die Einrichtung sachgemäss getroffen würde.

Berichte über Ausstellungen.

In seinem Berichte über die **Automobil-Ausstellung in Hamburg** bespricht Automobil 1901, Bd. 1, S. 86 ausführlich die Elektromobile der Gebrüder Stoewer in Stettin.

Digitized by Google

Amtliche Verordnungen.

Spanien. Nach einem Erlass des Finanzministers vom 12. April 1901 sind Glasbehälter für elektrische Batterien, wenn sie für sich allein eingehen, nach der Tarifposition, die dem dazu verwendeten Material entspricht, zu verzollen, ebenso wie dies bei den Platten und Cylindern für Elemente geschieht. Ein entsprechender Vermerk wird in das Warenverzeichnis aufgenommen. (Gaceta de Madrid; Nachrichten f. Handel u. Industr. 1901, Nr. 67.)

Verschiedene Mitteilungen.

Das **Verfahren zum Depolarisieren durch Flüssigkeitsbewegung in galvanischen Elementen**, auf das die Société des Piles Electriques das Engl. P. 9647 vom 25. Mai 1900 erhalten hat, wurde von uns nach Ungar. P. 19792 bereits auf S. 25 beschrieben. Grosse Neuheit kann man dem Verfahren gerade nicht nachrühmen.

Ein neues galvanisches Element für Feldtelegraphentruppen von Hertel & Co. besteht nach A. Fischer aus einem Gefäss von emailliertem Eisenblech von 17,5 cm Höhe und 7,5 cm Durchmesser, einer Zink- und einer Kohlenelektrode in verdickter Ätzkalilauge. In die Kohlenelektrode ist ein perforiertes Kupferblechkreuz eingebaut, dessen Höhlungen mit Kupferoxyd gefüllt werden (vgl. C. A. E. 1900, Bd. 1, S. 280). Der innere Widerstand des Elements ist infolgedessen sehr niedrig und beträgt nur 0,01 O., die Spannung 1,2 bis 1,5 V., die Stromstärke bei Kurzschluss bis zu 25 A. Zum Vergleich mögen folgende Zahlen dienen: Bei automatisch wechselndem Stromschluss bezw. Stromunterbrechung von je 1 Min. bei 5 O. äusserem Widerstande betrug nach amtlicher Feststellung nach 80 Tagen beim

	Gassner-	Thor-	Hertel-Element
die Spannung . . .	0,6	0,15	0,65 Volt,
der innere Widerstand	0,3	1,8	0,02 Ohm.

Bei den nassen Elementen (Artillerie-Elementen) bestehen die Zinkelektroden, damit sie sich leicht in das überall zugängliche Innere des Elements einsetzen lassen, aus dünnem Zinkblech; dies genügt jedoch trotzdem für 30 A.-St. Das Eisengefäss hat eine Verschlusseinrichtung in Form des bekannten Bierflaschenverschlusses, die Kohlenelektrode einen Deckel. Zu jedem Element wird eine Bleikapsel, mit trockenem Elektrolyt gefüllt, geliefert. Dieses transportable Element eignet sich auch zum Ruhestrombetrieb, namentlich dann, wenn den Elementen von Zeit zu Zeit durch leicht zu bewirkende Anschaltung der einen oder anderen Reihe einer Batterie die Möglichkeit zur Regenerierung gegeben wird. Bei amtlich angestellten Versuchen hat sich ergeben, dass zehn solcher kleiner Elemente zum Betriebe zweier Morseapparate in einer Ruhestromleitung mit einem Gesamtwiderstande von rund 600 O. drei volle Wochen bei äusserst geringem Verkehr, also bei stärkster Inanspruchnahme der Elemente, ausreichten. (Kriegstechn. Zeitschr.; nach Sonderabdruck.)

Sammler. West beschreibt hauptsächlich den Blot- und den Sherrin-Accumulator. (The Electrochem. a. Met., März 1901.) Über ersteren brachten wir auf S. 99 des 1. Jahrgangs, über letzteren eingehend auf S. 21 des 2. Jahrgangs des C. A. E. Mitteilungen.

Die **Sammler** der Porter Battery Company (vgl. C. A. E. 1901, Bd. 2, S. 152), Waukegan, Ill., sollen sehr geeignet für Accumobilen sein. Ein Wagen mit einer 250 kg schweren Batterie soll oft mit einer Ladung 96 km zurückgelegt haben. Die Sammler sollen bis zu Ende der Entladung hohe und konstante Spannung halten. (Electr. Rev. N. Y. 1901, Bd. 38, S. 507.)

Die **Automobilzelle** der Gould Storage Battery Company hat Träger, deren Oberfläche durch Spinnen zwanzigfach gegen die glatte vergrössert ist, und die als Masse geweheartig durcheinandergeschossene Bleinadeln hat, deren Verfilzung die ursprünglich biegsame Weichbleiplatte, ohne dass man Antimon anzuwenden brauchte, steif und fest macht. Bei dem Vergleich mit einer anderen Automobilzelle bekannter Konstruktion soll der Gould-Accumulator bei dreistündiger Entladung 150 A.-St. gegeben haben, während der andere Sammler eine Kapacität von nur 108 A.-St. aufwies. (Electr. Rev. N. Y. 1901, Bd. 38, S. 480.)

Einige Betrachtungen über den Cadmium-Kupfer-Accumulator. P. M. Heldt macht im Anschluss an unsere Mitteilungen über den neuen Edisonschen Sammler (C. A. E. 1901, Bd. 2, S. 99), die wir zuerst, auch vor der amerikanischen Fachpresse brachten, besonders auf die niedrige E. M. K. (0,44 V.) und den hohen Preis aufmerksam. (The Horseless Age 1901, Bd. 8, S. 48.)

Eine neue Richtung bei den Sammlern. Beschreibung der längst von uns eingehend betrachteten Accumulatoren von Edison (C. A. E. 1901, Bd. 2, S. 99) und Jungner (C. A. E. 1900, Bd. 1, S. 151, 308, 349). (The Horseless Age 1901, Bd. 8, S. 52.)

Jenen revolutionären Sammler von Edison bezeichnet ein „Elektrotechniker" als unwesentliche Umarbeitung älterer Vorschläge und als teueres Produkt von sehr niedrigem nutzbaren Spannungsabfall, dessen Lebensdauer jedenfalls viel zu wünschen übrig lassen wird. (The Horseless Age 1901, Bd. 8, S. 60.)

Der Accumulatoren-Wettbewerb des A. C. F. Eine Kritik der Vorschriften des neuen Programms giebt A. Delasalle. (La Locomotion automobile 1901, Bd. 8, S. 241.)

Instandhalten von Centralstationen-Batterien. E. S. Jacob kommt auf den Artikel von A. J. Abrahams (C. A. E. 1901, Bd. 2, S. 142) zurück. Der beste Wärter ist ein intelligenter Arbeiter, der dem Fabrikanten nicht ins Handwerk pfuschen will. Die Batterie sollte jeden Tag nach der Ladung besichtigt werden. (The Electr. Rev. London 1901, Bd. 48, S. 662.)

Das neue Batteriesystem des Telephonamts in Newark, N. J., beschreibt Electr. World a. Engin. 1901, Bd. 37, S. 596.

Elektrische Gruben-Sicherheitslampen bespricht Sydney F. Walker. (The Electrician 1901, Bd. 47, S. 50.)

Digitized by Google

Geschäftliche und Handelsnachrichten.

Berlin. Die Nachricht Nr. 16 der Siemens & Halske Aktiengesellschaft vom 18. April bringt neue Typen luftdicht abgeschlossener Schalter und Sicherungen für Spannungen bis 3000 V. und Stromstärken bis 200 A. Die Kontakte der Schalter arbeiten bei höheren Spannungen unter Öl, so dass Funken, die beim Ausschalten an ihnen betriebsmässig auftreten, durch das zusammenfliessende Öl sofort im Entstehen unterdrückt werden. Bei dieser Anordnung ist einmal die Zündung explosibler Gase oder Stoffe durch den Betrieb der Schalter und Sicherungen ausgeschlossen; ausserdem sind aber die Apparate auch selbst in besonderem Maasse gegen äussere Schädlichkeiten, wie z. B. Feuchtigkeit, Säuredämpfe und dergl., geschützt.

— Die Accumulatorenwerke Zinnemann & Cie., Berlin W., Friedrichstr. 59 60 schickten uns ihre neue Preisliste über Sammler für transportablen Betrieb zu. Sie enthält auch Aufstellungen über Einzelbestandteile und über Wagen- und Fahrradlaternen, sowie Arbeits- und Sicherheitslampen.

— In der Generalversammlung der Accumulatorenwerke Oberspree A.-G. teilte der Vorstand mit, dass 1900 ein Überschuss von rund 100000 Mk. erzielt sei. Da er nicht genüge, um eine angemessen hohe Dividende auf das Aktienkapital von 3 Mill. Mk. zu verteilen, und besonders Blei rückläufige Preisbewegung zeigt, habe man ihn benutzt, bei der Inventarisierung der Bestände an Rohmaterial Abschreibungen hierauf vorzunehmen und die Preise sehr vorsichtig zu bemessen. Auch auf Anlagen seien von dem Überschuss reichliche Abschreibungen vorgenommen worden, so dass ein thatsächlicher Überschuss von rund 9000 Mk. verbleibe, der vorgetragen wird. Das Geschäft im laufenden Jahre lasse sich gerade nicht sehr glänzend an, was auf den allgemein stillen Geschäftsgang in der Industrie zurückzuführen sei. Es sei dennoch in den letzten Tagen gelungen, einige grössere Abschlüsse zu machen. Jedenfalls werden keine Überraschungen mehr aus der Preisbewertung der Rohmaterialien zu befürchten sein.

— Die uns zugegangene Preisliste von Hertel & Co., G. m. b. H., Berlin C., Wallstr. 26/27, enthält neben Abbildungen der Fabrikssäle Ausführungen über das Wesen und die Vorzüge des verbesserten Kupferoxydelements Patent Hertel; ein Verzeichnis der Behörden, bei denen das Element eingeführt ist; eine Beschreibung der verschiedenen Konstruktionen und zwar des Patent- (Post-) Trocken-, des Artillerie-, des Küsten- (Platten-) und des Telegraphen-Elements; Angaben über Hertels patentierte Kohlenbürsten und Anoden aus Retortenkohle, über Batteriekästen, isolirten und blanken Draht, Isolierband und Holzwollfilzplatten.

Chicago. Der Name der Firma Dr. Alexander Medicine Co. ist geändert in Electro-Chemical Storage Battery Co.

Frankfurt a. M. Nach dem Geschäftsbericht der Accumulatorenwerke System Pollak A.-G. für 1900 ist der Fabrikationsgewinn um 68582 Mk. gestiegen. Andererseits werden, nachdem im vorigen Jahre die Abschreibungen um 28974 Mk. niedriger gegriffen worden waren, diesmal mit 137547 Mk. dafür 51121 Mk. mehr verwandt, und zwar wieder 1% auf Immobilien, 10% auf Maschinen und 20% auf Einrichtungen, ausserdem 10543 Mk. auf Effekten, 10000 Mk. auf Dubiose und 88600 Mk. zur vollständigen Abschreibung des Patentkontos. Der Umsatz hat den des Vorjahres etwas überschritten. Die bis gegen Ende des Berichtsjahres angehaltene Preissteigerung der Rohstoffe konnte durch die vorjährige Preiserhöhung der Fabrikate einigermaassen ausgeglichen werden. Die allgemeine Lage der Industrie in der zweiten Jahreshälfte und namentlich die Zurückhaltung in der Herstellung neuer elektrischer Einzelanlagen mit Accumulatoren für Fabriken u. s. w. habe ein Nachlassen von neuen Aufträgen herbeigeführt, das auch im laufenden Jahre noch anhält. Die Verwaltung sei bestrebt, den Ausfall durch Bearbeitung weiterer Gebiete, wie der elektrischen Waggonbeleuchtung u. s. w. wieder einzubringen. Der Betrieb mit Accumulatoren auf einer Strecke der Frankfurter Strassenbahn wurde nach allgemeiner Durchführung des Oberleitungsbetriebes eingestellt. Bei der Wiener Filiale habe sich der Umsatz zwar gehoben, doch konnte ein Gewinn nicht erzielt werden. Das Immobilienkonto hat einen Zugang von 85315 Mk. durch den Werkstatt-Neubau erfahren; der bereits wieder abgeschriebene Zugang zum Patentkonto betrifft hauptsächlich eine Zahlung zur Lösung eines Lizenzvertrages. In der Bilanz figurieren nunmehr Immobilien mit 624113 Mk. (davon 131730 Mk. in Wien), Maschinen mit 166881 Mk. und Einrichtung mit 211689 Mk. (davon 57234 Mk. in Wien). In bar, Wechseln und Bankguthaben waren bei Jahresschluss 103655 Mk. vorhanden, in Effekten 66230 Mk. Materialien sind mit 191944 Mk. (i. V. 131486 Mk.), Warenvorräte mit 354115 Mk. (234203 Mk.) bewertet. Die Debitoren haben sich weiter von 1,12 Mill. Mk. auf 1,17 Mill. Mk. erhöht, während die Kreditoren sich auf 91964 Mk. (170597 Mk.) beliefen, abgesehen von 100000 Mk. Hypothekenschuld. Das Garantiekonto, dem die verrechneten Prämien abzüglich derjenigen der über 5 Jahre versicherten Batterien zugewiesen wurden, ist von 195812 Mk. auf 269249 Mk. gestiegen. Die Reserve enthält unverändert 237322 Mk., während die Reserve II auf 40000 Mk. anwächst bei 2 Mill. Mk. Grundkapital. Unter den Effekten befinden sich u. a. Aktien der Motorfahrzeug- und Motorenfabrik Berlin, die die dem Unternehmen nahegestandene Gesellschaft für Verkehrsunternehmungen aufgenommen hat. Nachstehend sind die Ergebnisse der letzten Jahre zusammengestellt.

	1895 Mk.	1896 Mk.	1897 Mk.	1898 Mk.	1899 Mk.	1900 Mk.
Aktienkapital	1000000	1000000	1000000	1500000	2000000	2000000
Vortrag . . .	1267	3878	5939	6185	5214	4896
Zinsen	—	—	1465	2366	1966	1954
Fabrikationsgewinn . .	250913	280993	349996	498304	499801	568383
Unkosten . .	69043	92853	125711	183373	212844	209111
Zinsen	3910	1468	—	—	—	—
Provisionen .	—	26170	36405	40205	42421	43591
Abschreibungen . .	136665	98867	89362	115400	86426	137547
Reingewinn .	41294	61635	105922	167877	165289	184984
Reserve . . .	2065	3082	4999	8385	—	—
Reserve II .	—	—	—	20000	—	20000
Tantième . .	—	6012	14737	24578	25392	22571
Dividende . .	36619	50484	80000	100000	125000	132000
do. %	6	6	8	8	8	7
Unterstütz.-Fonds . .	—	—	—	10000	10000	—
Vortrag . . .	3878	5935	6185	5214	4896	10413

Digitized by Google

London. Neue englische Firma: Maund and Robson Ltd.; Kapital 10000 £.

New York. Neue amerikanische Firma: The National Battery Co., New Jersey, Kapital 500000 $. Gründer: W. B. Greely, C. A. Wendall, R. S. Nichols, Francis P. Mc Manus und John M. Scobel, New York.

Patent-Listen.

Deutschland.

Anmeldungen.

Kl. 21 b. R. 14438. Elektrischer Sammler mit weniger als vier Elektroden. Paul Ribbe, Charlottenburg, Grolmanstrasse 30. — 5. 7. 00.

„ 21 c. C. 9456. Verfahren zur Ladung einer Sammlerbatterie ohne Zusatzmaschine. Enrique Cisneros und Alois Micka, Madrid, Aduana 47; Vertr.: Ernst Liebing, Patentanw., Berlin, Oranienstr. 59. — 28. 11. 00.

„ 21 b. A. 7332. Verfahren zur Herstellung einer die Elektrodenplatten vollständig umschliessenden Celluloidhülle. Baron Henry Texier d'Arnoult, Paris; Vertr.: F. C. Glaser u. L. Glaser, Patentanwälte, Berlin, Lindenstrasse 80. — 8. 8. 00.

„ 21 b. B. 27758. Negative Polelektrode für Zinksammler; Zus. z. Pat. 96082. Léger Bomel u. Bisson, Bergès & Cie., Paris; Vertr.: A. du Bois-Reymond u. Max Wagner, Patentanwälte, Berlin, Luisenstr. 29 — 29. 9. 00.

„ 21 b. J. 5728. Sammlerelektrode, welche aus kleinen streifenartigen Teilelektroden besteht. Victor Jeanty, Paris; Vertr.: E. Lamberts, Patentanw., Berlin, Luisenstrasse 39 — 15. 5. 00.

„ 21 b. R. 14376. Nicht leitende, säurefeste Bestandteile für elektrische Sammler, wie Kästen, Zwischenwände, Leisten und Unterlegklötze. Rheinische Gummi- und Celluloidfabrik, Neckarau-Mannheim. — 12. 6. 00.

„ 21 b. S. 13700. Formationsverfahren für positive Polelektroden elektrischer Sammler ohne Pastung. Sächsische Accumulatorenwerke Aktiengesellschaft, Dresden-A., Rosenstr. 107. — 23. 5. 00.

„ 49 i. H. 24255. Verfahren zur Herstellung von Sammlerelektrodenplatten. Accumulatoren- und Elektricitätswerke Aktiengesellschaft, vorm. W. A. Boese & Co., Berlin, Köpenickerstr. 154. — 22. 6. 00.

Erteilungen.

Kl. 21 b. 121340. Elektrischer Sammler mit dicht übereinander liegenden, durch poröse Isolationsplatten voneinander getrennten Elektroden. P. Marino, Brüssel; Vertr.: Carl Pieper, Heinrich Springmann u. Th. Stort, Patentanwälte, Berlin, Hindersinstr. 3. — 29. 12. 99

„ 21 b. 121527. Verfahren zur Herstellung von Sammlerelektroden. M. Hirschlaff, Mittelstr. 43, und J. Mücke, Adalbertstr. 75, Berlin. — 14. 12. 99.

„ 49 i. 121457. Maschine zum Walzen gerippter Elektrodenplatten. Ch. A. Gould, Portchester, V. St. A.; Vertr.: Hermann Neuendorf, Pat.-Anw., Berlin, Madaistrasse 13. — 3. 6. 99.

Gebrauchsmuster-Eintragungen.

Kl. 21 b. 151294. Elektrode mit eingehauenen Vertiefungen zur Aufnahme von Quecksilber. A. Schremmer, Neisse. — 8. 3. 01. — Sch. 12115.

„ 21 b. 151438. Trockenelement mit aufklappbarer Zinkelektrode, wodurch der Braunsteineinsatz bis zum gänzlichen Aufbrauch des Zinkes erneuert werden kann. Hugo Zeuch, Memel. — 8. 11. 00. — Z. 2062.

Frankreich.

Mitgeteilt von l'Office Picard, 97, rue Saint-Lazare, Paris 9.

306638. Art der Herstellung von Platten elektrischer Accumulatoren. D'Arsonval und Vaugeois. — 27. 12. 00.

306752. Neues Verfahren zur Herstellung der Accumulatoren. Roger. — 26. 12. 00.

306773. Nicht umwerfbares nasses Element. Tardy. — 29. 12. 00.

Grossbritannien.

Anmeldungen.

7371. Verbesserungen an Endigungen oder Bolzen und Muttern zum Gebrauche an elektrischen Elementen als Verbinder. Herbert William Butler, London. — 10. 4. 01.

7462. Ein neuer oder verbesserter Apparat zum automatischen Laden von Accumulatoren. Béla Klein, London. — 11. 4. 01.

7629. Verbesserungen an elektrischen Sekundärelementen. Ippolito Celestre u. Francesco Gondrand, London. — 13. 4. 01.

7935. Verbesserungen an den Gittern von Sekundärelementen. George James Gibbs, Bradford. — 18. 4. 01.

8280. Verbesserungen an Accumulatoren oder Sekundärelementen. Ricardo Fortun und Eduardo Semprun, London. — 22. 4. 01.

8467. Verbesserungen an elektrischen Elementengläsern. Arthur Ford-Lloyd, London. — 24. 4. 01.

8593. Verbesserungen an Accumulatoren oder Sekundärelementen. Georg Friedrich Wilhelm Kloth, Otto Heinrich Gustav Bünning und Jacob Georg Ludwig David Kunhardt, London. — 26. 4. 01.

8717. Verbesserungen an Sekundärzellen oder -Elementen. Waldemar Fritsche, London. — 27. 4. 01.

Angenommene vollständige Beschreibungen.

1900:

6671. Maschine zum Füllen von Accumulatorplatten mit wirksamer Masse. Franke.

9781. Primärelemente. Morse.

10375. Herstellung von Platten für Accumulatoren oder Sekundärelemente mit starken Entladeströmen. Garassino.

10437. Elektroden für Elemente. Mackenzie.

11571. Präparate für elektrische Elemente. Blumenberg.

19636. Accumulatoren. De Sales und Gruegnon.

1901:

2490. Sammler. Edison.

4508. Elektrische Accumulatorplatten. Pickard u. Evans.

Italien.

135.127. Elektrischer Accumulator „Le Siècle" mit Bändern oder Lamellen. Davis und Frau Choppin, Turin. — 10. 12. 00.

135.217. Neue elektrische Säule mit grosser Leistung. Martin, Neuilly s Seine. — 22. 12. 00.

Verantwortlicher Redakteur: Dr. Franz Peters in Westend-Berlin. — Verlag von Wilhelm Knapp in Halle a. S.
Druck der Buchdruckerei des Waisenhauses in Halle a. S.

Digitized by Google

Centralblatt
für
Accumulatoren- und Elementenkunde.

Organ für Wissenschaft und Technik,
mit besonderer Berücksichtigung des Accumobilismus.

Unter Mitwirkung hervorragender Fachgenossen

herausgegeben von

Dr. Franz Peters, Westend-Berlin.

Verlag von **Wilhelm Knapp** in Halle (Saale).

II. Jahrgang. — 1. Juni 1901. — **Nr. 11.**

Das „Centralblatt für Accumulatoren- und Elementenkunde" erscheint monatlich zweimal und kostet vierteljährlich Mk. [illegible] für Deutschland und Österreich-Ungarn, Mk. [illegible] für das Ausland. Bestellungen nehmen jede Buchhandlung, die Post (Post-Ztgs.-Kat. 1. Nachtrag Nr. [illegible]), sowie die Verlagsbuchhandlung von Wilhelm Knapp in Halle (Saale) entgegen. Inserate werden die dreigespaltene Zeile mit [illegible] Pfg. berechnet. Bei Wiederholungen tritt Ermässigung ein.

Beiträge werden an Herrn Dr. Franz Peters, Westend-Berlin, Platanen-Allee [illegible] erbeten und gut honoriert. Von Originalarbeiten werden, wenn andere Wünsche **auf den Manuskripten** oder **Korrekturbogen** nicht geäussert werden, den Herren Autoren [illegible] Sonderabdrücke zugestellt.

Inhalt des elften Heftes.

	Seite
Über „Kurzschlussdiagramme" von Accumulatoren. Von M. U. Schoop	157
Über den Einfluss der Laufraddimensionierung auf den Kraftbedarf von Automobilen. Von Dr. M. Luxenberg	161
Rundschau über Wissenschaft und Technik der galvanischen Elemente und Accumulatoren	164
Accumobilismus	166
Berichte über Vorträge	167
Berichte über Ausstellungen	167
Neue Bücher	168
Amtliche Verordnungen	168
Verschiedene Mitteilungen	169
Geschäftliche und Handelsnachrichten	169
Patent-Listen	170
Briefkasten	172

Watt, Akkumulatoren-Werke, Aktien-Gesellschaft, Zehdenick a. d. Havel.

400 PS. Wasserkräfte.

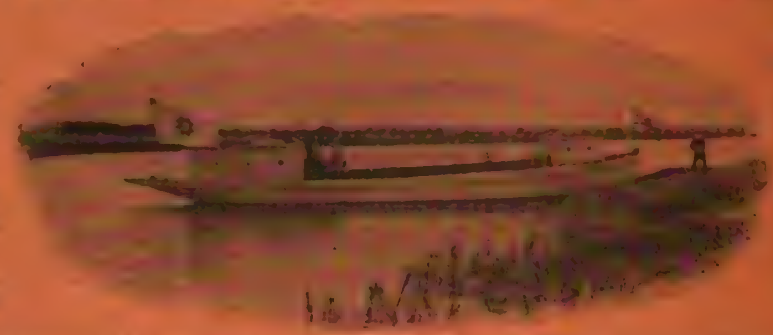
Akkumulatoren nach D. R.-Patenten

250 Arbeiter und Beamte.

stationär für Kraft- u. Beleuchtungs-Anlagen u. Centralen.

Pufferbatterien für elektr. Bahnen

Weitgehende Garantie. Lange Lebensdauer.



transportable mit Trockenfüllung für alle Zwecke

Strassenbahnen, Automobilen, Locomotiven, Boote etc.

Gute Referenzen.

Schnellboot Mathilde 11,6 m lang, 1,8 m breit, 0,8 m Tiefgang ... km ... Std., ... km ... Std., 18 km ... Std.

Einrichtung vollständiger electrischer Beleuchtungs- u. Kraftübertragungsanlagen.

Bewährteste Fabrikate! Mässige Preise! Günstige Zahlungsbedingungen!

Installateuren und Wiederverkäufern werden besondere Erleichterungen gewährt. (50)

W. HOLZAPFEL & HILGERS

Berlin SO. Köpenickerstrasse 33 a.

Maschinenfabrik. **Bleigiesserei.**

Spezialität:

Giessmaschinen und Formen f. Accumulatoren-Fabriken.

Formen für Isolirmaterial.

(46)

Referenzen von ersten Firmen der Accumulatoren-Branche.

Spezialität:

Leere Bleigitter.

Rahmen für Masseplatten.

Oberflächenplatten für Planté-Formation.

Alle Bleifournituren für Accumulatoren.

Die neue Preisliste auf Verlangen gratis und franco.

Wasser-Destillir-Apparate

(56)

für Dampf-, Gas- oder Kohlenfeuerung in bewährten Ausführungen bis zu 10000 Liter Tagesleistung.

E. A. Lentz, Berlin,

Gr. Hamburgerstr. 2.

Max Kaehler & Martini

Fabrik chemischer und elektrochemischer Apparate.

BERLIN W.,

Wilhelmstrasse 50.

Neue elektrochemische Preisliste auf Wunsch frei.

Einrichtung elektro- und physikochemischer Laboratorien für Wissenschaft und Industrie.

Sämtliche Materialien zur Herstellung von Probe-Elementen und Accumulatoren.

Normal-Elemente.

Apparate und Instrumente zur Prüfung von Elementen und Accumulatoren. (49)

Alle elektrochemische Bedarfsartikel.

Cupron-Element

f. Betrieb kl. Glühlampen, Elektromotoren u. elektrochem. Arbeiten.

Umbreit & Matthes,

Leipzig-Plagwitz VII.

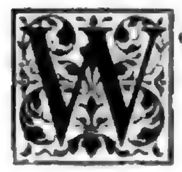
Centralblatt für Accumulatoren- und Elementenkunde.

**Organ für Wissenschaft und Technik,
mit besonderer Berücksichtigung des Accumobilismus.**

II. Jahrgang. 1. Juni 1901. Nr. 11.

ÜBER „KURZSCHLUSSDIAGRAMME“ VON ACCUMULATOREN.

Von *M. U. Schoop*, Ingenieur in Kalk a. Rh.



Werden einem Accumulator für kurze Zeit Ströme entnommen, deren Intensität nach und nach bis zum Kurzschluss gesteigert wird, wobei jeder Messung der Klemmenspannung eine Messung der E. M. K. folgt (Stromunterbrechungsmethode) und die Stromstärken als Abscissen, die zugehörigen Werte für die Klemmenspannungen und E. M. K. als Ordinaten aufgetragen werden, so erhält man Bilder von der in den Fig. 305 bis 310 wiedergegebenen Gestalt. Derartige „Kurzschlussdiagramme“ sind deshalb von einem gewissen Werte, weil sie uns bei der kritischen Beurteilung eines gegebenen Sammlers sofort zeigen, auf welchem Wege eine allfällige Verbesserung des Accumulators zu erstreben ist. Die Stromstösse können von sehr kurzer Dauer sein, etwa 2 bis 3 Sekunden, in welcher Zeit die Ablesungen an den Instrumenten zu machen sind. Im Interesse der Genauigkeit der Beobachtungen hat sowohl der Amperemesser als auch der Voltmesser einen besonderen Beobachter.

Es ist nun von grossem Interesse, festzustellen, wie sich bei enorm hohen Stromdichten, die bis zum 15fachen der praktisch üblichen Entladestromdichten betragen, die Bleisuperoxyd- bezw. Schwammbleiplatten hinsichtlich des Spannungsabfalles verhalten, was mittels einer geeigneten Hilfselektrode (z. B. Mercurosulfatelektrode) leicht beobachtet werden kann.

Nach Untersuchungen von Mugdan,[1]) der die Polarisationen der einzelnen Elektroden während der Ladung und Entladung untersucht hat, wobei während des Stromdurchganges die positive Platte gegen ein stromloses Superoxydplättchen und die negative Elektrode gegen ein stromloses Bleischwammplättchen gemessen wurde, sind von dem im Accumulator auftretenden Energieverlust etwa 60 bis 70% der Superoxydelektrode und nur etwa 30 bis 40% der Bleischwammelektrode zuzuschreiben. Hierbei wird die Annahme gemacht, dass positive und negative Polelektrode aus denselben Gittern und derselben Paste hergestellt sind und annähernd dieselbe Kapacität besitzen.

Die Ergebnisse der Mugdanschen Messungen stehen offenbar zu denen der Versuche, die gleich besprochen werden sollen, im Widerspruch. Und es erscheint zweifelhaft, ob die Verteilung des Gesamtenergieverlustes auf die einzelnen Elektroden nach den Mugdanschen Angaben vor sich geht.

Dolezalek giebt[1]) die Möglichkeit zu, dass der Spannungsabfall an der Bleischwammelektrode denjenigen an der Superoxydelektrode übertreffen könne, aber nur „in Zellen, welche dünne Positive und dicke Negative enthalten, oder bei denen die Kapacität der positiven Elektrode diejenige der negativen um das Mehrfache übertrifft; in diesem Falle könne natürlich die Konzentrationspolarisation am Bleischwamm trotz der günstigeren Bedingungen dennoch grösser werden als am Superoxyd. Bei den in der Technik gebräuchlichen Formen dürften jedoch die obigen Verhältnisse annähernd zutreffen (Energieverlust: 60 bis 70% positive Platte, 30 bis 40% negative Platte).“

Aus den Untersuchungen, die ich über die Abhängigkeit der Kapacität von der Stromstärke in der Z. f. E., Wien 1900, veröffentlicht habe, ging hervor, dass die Bleischwammplatten für starke Stromentnahmen empfindlicher sind als die Bleisuperoxydplatten. Die nun zu besprechenden Messreihen zeigen ein analoges Verhalten der einzelnen Elektroden, das mit der Thatsache im Widerspruche zu stehen scheint, dass die durch Sulfatierung gebundene Säure in der Bleisuperoxydplatte viel weniger rasch durch neue Säure ersetzt werden kann, als in der Bleischwammplatte, deren aktives Material, wie schon der Name besagt, auch ohne Zuhilfenahme besonderer Beimengungen ein poröses, die Diffusion erleichterndes Gefüge aufweist.

Wie ein Blick auf die Bilder (Fig. 305 u. 308) lehrt, kann die Klemmenspannung als eine lineare

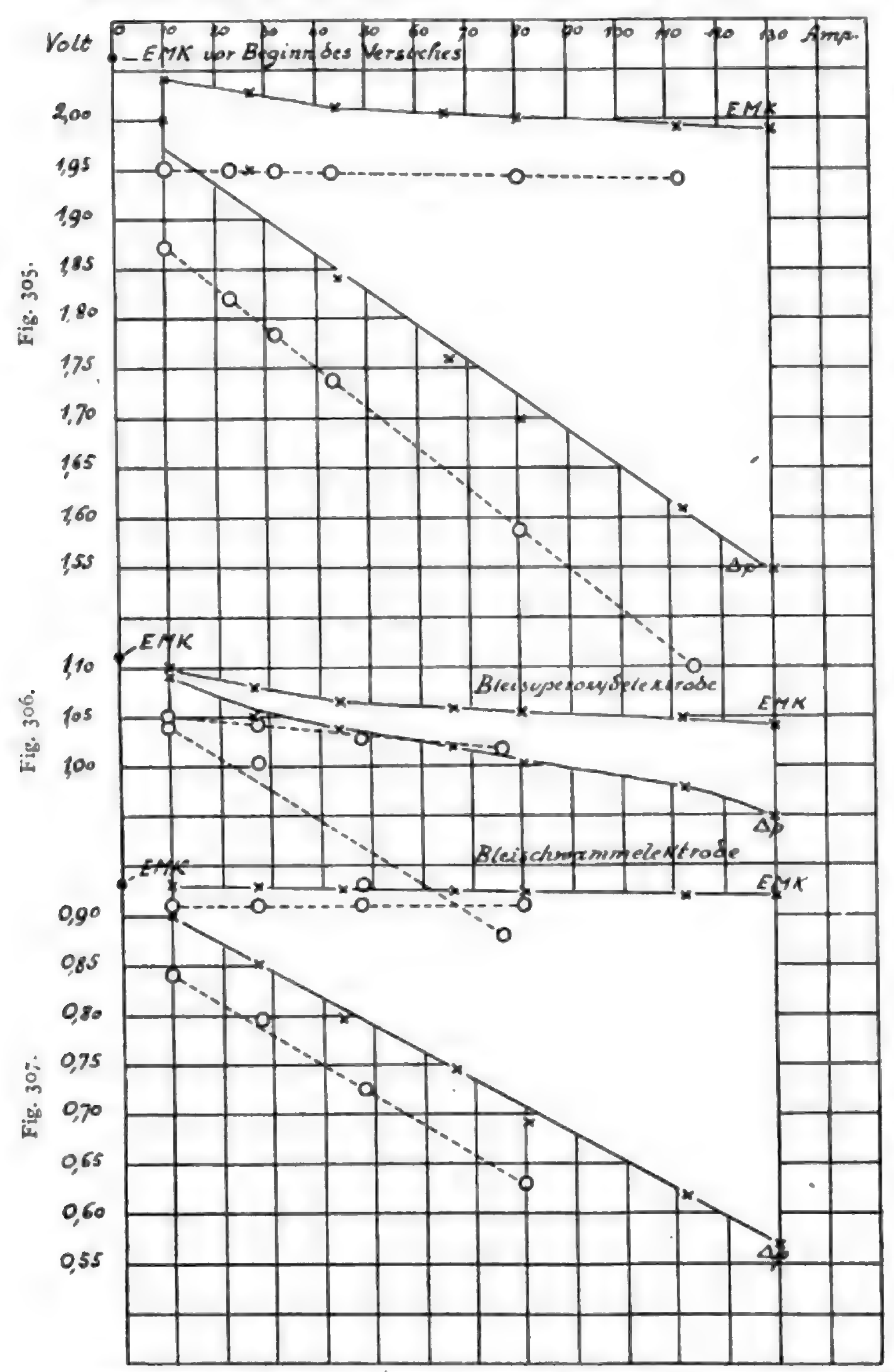
[1]) Siehe Dolezalek, „Die Theorie des Bleiaccumulators“, S. 69—71.

[1]) l. c. S. 71.

Digitized by Google

Funktion der Stromstärke dargestellt werden, gleichgültig, ob der betreffende Sammler in geladenem oder ungeladenem Zustande sich befindet.

Die Fig. 305 zeigt uns zwei Diagramme, die sich auf einen Accumulator beziehen, der mit dem



normalen, dreistündigen Strome von 25 Amp. entladen und kurz **vor Beginn der Entladung** (1. Versuch) und am **Schlusse der Entladung** (2. Versuch) Versuchen mit starken Stromstössen unterworfen worden war. Die Fig. 306 u. 307 zeigen uns die zugehörigen Komponentendiagramme. Im übrigen war der Gang der Versuche wie folgt:

An beide Pole des zu untersuchenden Accumulators werden zwei kräftige Kupferkabel angelötet, von denen das eine direkt über ein Siemenssches Präzisionsamperemeter zu einem entsprechend dimensionierten Quecksilbernapf, das andere Kabelende zu einem zweiten Quecksilbernapf geführt ist; durch Verbindung der beiden Näpfe mit einem Kupferbügel ist Kurzschluss hergestellt. An Stelle des Kupferbügels wird vorerst eine 4 mm starke Nickelinspirale eingesetzt, die zwecks Erhöhung der Entladeströme jeweilen verkürzt wird, bis endlich mit dem Kurzschlussmaximum (Einsetzen des Kupferbügels) der etwa fünf Minuten dauernde Versuch seinen Abschluss findet. Die dreistündige Entladung des Masseplattenaccumulators wurde, weil für die vorliegende Untersuchung gegenstandslos, nicht aufgezeichnet.

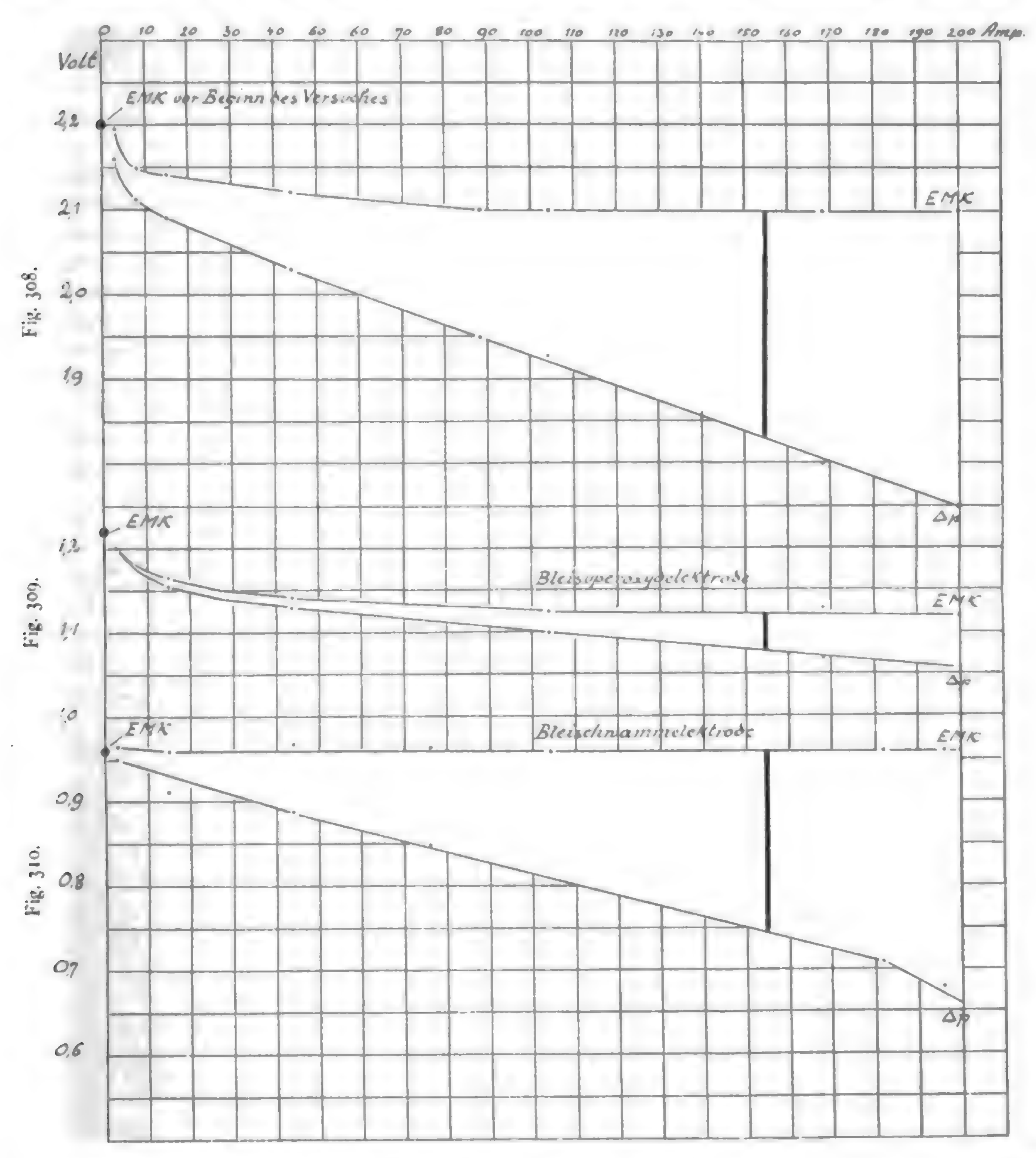
Zum Zwecke der grösseren Übersichtlichkeit ist bei Versuch 1 bei der von den Kurven der E. M. K. und der Klemmenspannung eingeschlossenen Fläche das Quadratnetz ausgelassen worden, bei den sich auf Versuch 2 beziehenden Flächen dagegen nicht. Dasselbe gilt für die Komponentenbilder. Die bei Versuch 1 sich ergebenden Beobachtungspunkte sind ausserdem durch Kreuze, die für Versuch 2 geltenden Punkte durch Kreise gekennzeichnet.

Die E. M. K. des Sammlers kurz vor Beginn des Versuches betrug 2,065 Volt, die E. M. K. der Bleisuperoxydplatte gemessen zum Mercurosulfatelementchen 1,12 Volt, die E. M. K. der Bleischwammelektrode gemessen zu derselben Hilfselektrode 0,96 Volt. Die Säuredichte war 1,18.

Eine nähere Betrachtung der Bilder (Fig. 305 bis 307) lehrt uns nun folgendes:

Digitized by Google

Sowohl bei Versuch 1 (Sammler in geladenem Zustande) als auch bei Versuch 2 (Sammler in entladenem Zustande) ist der Spannungsabfall an der Bleischwammelektrode erheblich grösser als an der Gegenelektrode. Ein Vergleich der dreieckförmigen in erster Linie die Bleisuperoxydplatte Schuld, währenddem die E. M. K. der Bleischwammplatte eine ausserordentliche Beständigkeit aufweist und auch am Schlusse der dreistündigen Entladung wenig gesunken ist. Die fett ausgezogenen Vertikalen (Fig. 308 bis 310)



Flächen (die ja den Spannungsabfällen ziemlich genau proportional sind) der Fig. 306 und 307 lässt ganz besonders die verschieden grossen Spannungsabfälle an den einzelnen Elektroden sofort in die Augen springen. An dem Abfall der (gesamt) E. M. K. hat sollen lediglich darauf hinweisen, dass zwischen den Teilbeträgen des Spannungsverlustes und dem Gesamtspannungsverluste Übereinstimmung herrscht.

Es ist nun von vornherein mit Bestimmtheit anzunehmen, dass sich ein Masseplattenaccumulator

Digitized by Google

bei hohen (selbst kurz andauernden) Belastungen ungünstig verhalten wird. Was man aber nicht erwartet, ist der verhältnismässig kleine Spannungsverlust der Bleisuperoxydplatte, deren Massekuchen offenbar ein viel niedrigeres Leitungsvermögen besitzt, als der Massekuchen der Bleischwammplatte. Das untersuchte Element besass zwei positive und drei negative Platten von 13 bezw. 9 mm Dicke. Das Gewicht der kompletten, betriebsfertigen Zelle betrug 13 kg.

Ein wesentlich günstigeres Verhalten bei derartigen Kurzschlussversuchen legen Gitter- oder Grossoberflächenaccumulatoren an den Tag, wie aus der Betrachtung der Fig. 308 bis 310 zu ersehen ist, in denen ebenfalls die Spannungsabfälle an den einzelnen Elektroden gesondert aufgetragen worden sind.

Die Fig. 308 bis 310 beziehen sich auf einen Traktionsaccumulator mit grosser spezifischer Kapacität und geringem inneren Widerstande. Dieser Accumulator wog vollständig 5 kg und besass drei gepastete Bleisuperoxydelektroden (3 mm stark) und vier gepastete Bleischwammelektroden von 200 mm Höhe und 125 mm Breite. Die Säuredichte betrug 1,18.

Wie den Abbildungen zu entnehmen ist, beträgt der Spannungsabfall dieser nur 5 kg wiegenden Traktionszelle bei 200 Amp. Entladestromstärke noch nicht so viel, als der Spannungsabfall des 13 kg schweren Masseplattenaccumulators bei 130 Amp. Entladestromstärke.

Es drängt sich nun die Frage auf: Was veranlasst den hohen Spannungsverlust an der Bleischwammplatte, der, ganz gleichgültig, um welches System es sich handelt, immer erheblich grösser ist als der Spannungsverlust an der Bleisuperoxydplatte? Ist die Ursache in einer Veränderung der E. M. K., in dem Ohmschen Widerstand der Platte, in einem Mangel an aktiver Masse oder Säure, in einer Gaspolarisation zu suchen?

Die E. M. K. der Bleischwammplatte ist ausserordentlich konstant, wie die Figuren zeigen. Wäre das nicht der Fall, so müsste auf Konzentrationsabnahme der Säure im Platteninnern geschlossen werden, da die E. M. K. von der Säuredichte abhängig ist. Die Annahme einer Gaspolarisation erscheint unhaltbar, da sich im Accumulator bei 2 Volt keine Gase zu bilden vermögen und ebenso ist ein Mangel an aktivem Material ausgeschlossen, da der grosse Spannungsabfall an der Bleischwammelektrode sowohl in geladenem als auch ungeladenem Zustande des Accumulators stattfindet. Dass endlich der innere Widerstand allein die Schuld an dem Spannungsabfalle trägt, ist unwahrscheinlich, da der innere Widerstand einer (besonders neuen) Bleischwammplatte äusserst klein ist.

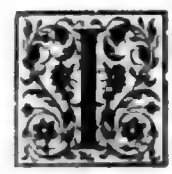
Dolezalek gebührt das Verdienst, auf die Bedeutung der an den arbeitenden Elektroden eines Accumulators auftretenden starken Konzentrationsänderungen hingewiesen zu haben. Der Gedanke liegt somit nahe, die fragliche Erscheinung mit Konzentrationsverschiebungen an und in der Platte in Zusammenhang zu bringen. Aber wie bereits hervorgehoben, sind die Konzentrationsänderungen an den Bleisuperoxydplatten grösser als an den Bleischwammplatten, und ausserdem müsste eine ausgesprochene Säureverarmung im Platteninnern die E. M. K. der Elektrode herunterdrücken, wie dies bei den Bleisuperoxydplatten (s. Fig. 306 und 309) in ausgesprochenem Maasse der Fall ist.

Man kann mit Bestimmtheit annehmen, dass die Erschöpfung von gepasteten Bleisuperoxydelektroden vornehmlich durch träge Säurediffusion, d. h. entstehendem Säuremangel im Platteninnern bedingt wird, währendem die Kapacität von Bleischwammplatten in erster Linie durch die physikalische Beschaffenheit und die Menge des reaktionsfähigen Schwammes bedingt ist. Eine Bestätigung dieser Annahme ist durch die wohlbekannte Erscheinung gegeben, dass sowohl die Spannung als auch die E. M. K. einer in Entladung begriffenen Bleischwammplatte plötzlich, die Spannung und E. M. K. einer in Entladung stehenden Bleisuperoxydplatte hingegen allmählich abfallen, und dass sich ferner an der „Erholung“ in erster Linie die Bleisuperoxydplatten beteiligen. Allerdings kann sich das Gesagte nur auf einen Accumulator beziehen, dessen Komponentenkapacitäten im praktischen Betriebe annähernd gleich gross sind.

Digitized by Google

ÜBER DEN EINFLUSS DER LAUFRADDIMENSIONIERUNG AUF DEN KRAFTBEDARF VON AUTOMOBILEN.

Von Dr. *M. Luxenberg*, Ingenieur, Eisenach.



n Heft 6 und 7 dieser Zeitschrift entwickelt Herr W. A. Th. Müller-Nürnberg für den Widerstand der rollenden Reibung W, die Formel

$$W = c \sqrt[3]{\frac{Q^4}{b \cdot r^2}} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (1\,a),$$

worin Q die gesamte Last, b die Kranzbreite, r den Halbmesser des rollenden Rades und c eine vom Material des Laufkranzes und der Fahrbahn abhängige, von der Last Q und den Dimensionen des Rades b, r aber unabhängige Konstante bezeichnet.

Diese Formel für den Widerstand der rollenden Reibung kann auch geschrieben werden

$$\frac{W}{Q} = c \sqrt[3]{\frac{Q}{b \cdot r^2}} = c \frac{\sqrt[3]{\frac{Q}{b}}}{\sqrt[3]{r^2}} \quad . \quad . \quad (1\,b)$$

Bezeichnet man $\frac{W}{Q}$, das Verhältnis des Widerstandes zur Last, also den Widerstand für die Lasteinheit, als spezifischen Widerstand der rollenden Reibung, so besagt die Formel:

Der spezifische Widerstand der rollenden Reibung ist proportional der dritten Wurzel aus der Last, aber umgekehrt proportional der dritten Wurzel aus der Kranzbreite und dem Quadrat des Raddurchmessers bezw. Halbmessers.

Im Gegensatz zu diesem Resultate hatte ich in einem Aufsatze (Heft 21 und 22 dieser Zeitschr. 1899) angenommen: Der spezifische Widerstand der rollenden Reibung ist von der Last und der Kranzbreite unabhängig und umgekehrt proportional dem Raddurchmesser bezw. Halbmesser, also

$$\frac{W}{Q} = \frac{c'}{r} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (2)$$

Diese Formel (2) unterscheidet sich von der Formel (1) in zweifacher Hinsicht; erstens dadurch, dass in (2) die Abhängigkeit des spez. Widerstandes von dem Verhältniss $\frac{Q}{b}$ vernachlässigt ist; zweitens dadurch, dass nach Formel (2) der spez. Widerstand der ersten Potenz, nach Formel (1) nur der $^2/_3$ten Potenz des Raddurchmessers umgekehrt proportional ist.

Was den erstgenannten Unterschied betrifft, so ist zu bemerken, dass die Abhängigkeit des spez. Widerstandes von der Last Q und der Kranzbreite b nur zu berücksichtigen ist, wenn die Widerstände verschieden schwerer Fahrzeuge oder von Fahrzeugen mit verschiedener Kranzbreite verglichen werden sollen. Da man im allgemeinen schon im Hinblick auf die Abnutzung der Laufkränze und der Fahrbahn die Kranzbreiten mit der Last annähernd proportional wählt, so dass das Verhältnis beider, $\frac{Q}{b}$, annähernd konstant ist, überdies der Widerstand auch nach der Müllerschen Formel (1) nur mit der dritten Wurzel des annähernd konstanten Verhältnisses Q zunimmt, so erklärt sich leicht, dass man die Abhängigkeit des spez. Zugwiderstandes von Last und Kranzbreite in der Praxis vernachlässigen kann, wenn es sich nicht sowohl um Vergleich verschieden schwerer Fahrzeuge handelt, als um Vergleich zwischen gleichschweren Fahrzeugen von verschiedenen Raddurchmessern, auch wenn man die Richtigkeit der Formel (1) nicht anzweifeln wollte.

Wesentlicher ist der Unterschied der Formeln (1) und (2) in Bezug auf die Abhängigkeit des Widerstandes vom Laufraddurchmesser, ob nämlich der Widerstand der ersten Potenz (2) oder nur der $^2/_3$ten Potenz (1) umgekehrt proportional sei oder gar nur der $^1/_2$ten Potenz, wie Herr R. Zechlin in Heft 11 dieser Zeitschrift annahm. Alle drei Ansichten sind schon früher vertreten worden. Die umgekehrte Proportionalität mit der ersten Potenz (Formel 2) wurde verfochten von A. Morin 1840 in seinen „Expériences sur le tirage des voitures“; mit der $^2/_3$ten Potenz von Coriolis 1832 in den Annales des Ponts et des Chaussées; mit der $^1/_2$ten Potenz 1837 von Dupuit, „Generalinspektor der Brücken und Chausseen“, in einer Abhandlung, deren Titel ich nicht in Erfahrung bringen konnte.

Dieser Widerspruch zwischen den Ergebnissen verschiedener Experimentatoren und Theoretiker erstreckt sich übrigens nicht nur auf den Einfluss der Raddurchmesser, sondern auch auf den Einfluss der übrigen variablen Grössen. Z. B. behauptet Dupuit, dass der spez. Widerstand von der Last unter allen Umständen ganz unabhängig sei, dass ferner auf befestigten Strassen die Kranzbreite ebenfalls ohne Einfluss sei, entsprechend also der von mir angenommenen Formel (2), in welcher Q und b gar nicht berücksichtigt sind.

Digitized by Google

Diese Widersprüche in den verschiedenen Ergebnissen haben eine Reihe von Ursachen:

1. Der Umstand, dass alle bisherigen Versuche nicht an ein und demselben eigens hierzu gebauten Fahrzeuge mit auswechselbaren Rädern gemacht wurden, sondern dass verschiedene Fahrzeuge miteinander verglichen wurden, so dass Verschiedenheit der Konstruktion und des Materials an Achsbüchsen, Zapfen, Federung, Sturz u. s. w. erhebliche Fehlerquellen bildeten.

2. Die Grössen Q, b, r konnten nicht in genügend weiten Grenzen variiert werden.

3. Der Umstand, dass die Messinstrumente für den Widerstand nicht genau waren und während der Fahrt schlecht abgelesen werden konnten.

Diese Hindernisse gegen exakte Versuchsresultate lassen sich umgehen und zwar 1. und 2. durch Benutzung speziell hergerichteter Versuchswagen, 3. durch Benutzung leicht ablesbarer und genügend sicherer Messinstrumente, wie z. B. des einfachen Flüssigkeitsdynamometers von Gisbert Kapp.[1])

Der Widerspruch in den Versuchsresultaten und Formeln zur Berechnung des Zugwiderstandes aus der Last, den beiden Raddimensionen und der Materialkonstanten erinnert stark an die Widersprüche, in denen man sich bezüglich der Abhängigkeit der Magnetstärke von der magnetisierenden Kraft befand. Auch hier wurde Proportionalität mit erster, zweiter, $1\frac{1}{2}$ter, $\frac{1}{2}$ter u. s. w. Potenz behauptet, solange man nur im kleinem Maassstabe experimentiert hatte, bis es Kapp gelang festzustellen, dass alle diese Behauptungen in engen Grenzen unter besonderen Voraussetzungen zwar richtig, doch nicht allgemein giltige sein können, weil eine Variable, der Sättigungsfaktor, zum Vergleich mit herangezogen werden musste. Auf ähnliche Weise werden sich voraussichtlich auch die Widersprüche bezüglich des Zugwiderstandes aufklären lassen, indem eine weitere Variable eingeführt wird, welche eine Art elastischer Sättigung der Materialien darstellt. Jedenfalls sind noch weitere, gründlichere Versuche nötig, um eine allgemeine gültige Formel aufstellen zu können.

Dass die von Müller bezw. Coriolis entwickelte Formel (1) nicht allgemein gültig sein kann, geht einerseits aus den vorliegenden Versuchsresultaten von Morin hervor. Andererseits ist auch leicht zu zeigen, dass die von Müller bezw. Coriolis gemachten Voraussetzungen den thatsächlichen Verhältnissen im allgemeinen nicht entsprechen.

[1]) Beschrieben in der Elektr. Ztschr. 1890, Heft 28, S. 579.

Morin untersuchte ein und dasselbe Fahrzeug auf einer trockenen Landstrasse und fand (Tabelle A):

Tabelle A.

Versuch Nr.	Last = Q kg	Widerstand = W %
1	4580	1,59
2	6140	1,63
3	6992	1,64

Bei Versuch Nr. 3 ist die Last um 53 % grösser als bei Versuch Nr. 1; daher müsste nach der Formel von Müller-Coriolis der spez. Widerstand im Verhältnis $\sqrt[3]{\frac{153}{100}}$ gestiegen sein, d. i. um ca. 15,2 %. In Wirklichkeit stieg der spez. Widerstand jedoch nur von 1,59 auf 1,64, d. i. um $\frac{5}{159} \sim 3,2$ %, also noch nicht um den vierten Theil des nach der Müller-Coriolisschen Formel erforderlichen Maasses.

Auch in Bezug auf den Einfluss der Kranzbreite b stimmen die Versuchsresultate von Morin nicht mit der Formel von Müller-Coriolis. Die Versuche zeigten nämlich, dass nur auf Sand und weichem Boden mit zunehmender Kranzbreite der spez. Zugwiderstand abnimmt. Auf Sand stimmten sogar die Versuchsresultate mit der Formel sehr gut überein, wie die Tabelle B zeigt:

Tabelle B.

Versuch Nr.	Kranzbreite = b mm	Widerstand = W %	$\sqrt[3]{b}$	$W \cdot \sqrt[3]{b}$
1	45	9,50	3,56	33,8
2	90	7,88	4,48	35,3
3	135	7,39	5,13	37,9
4	185	6,32	5,70	36,0
5	225	6,12	6,08	37,3

Auf erweichtem Boden hingegen ist die Verringerung des Widerstandes bei zunehmender Kranzbreite schon nicht mehr so gross, als der Formel entsprechen würde. Das Verhältnis der Widerstände ist nicht der dritten Wurzel, sondern nur noch ungefähr der fünften Wurzel aus der Kranzbreite umgekehrt proportional, wie nachstehende Tabelle C zeigt:

Tabelle C.

Versuch Nr.	Kranzbreite = b mm	Widerstand = W %	$\sqrt[3]{b}$	$W \cdot \sqrt[3]{b}$	$\sqrt[5]{b}$	$W \cdot \sqrt[5]{b}$
1	45	6,04	3,56	21,5	2,14	12,9
2	135	4,88	5,13	25,0	2,67	13,0
3	280	4,11	6,54	26,9	3,09	12,7

Digitized by Google

Auf gepflasterter oder chaussierter Fahrbahn zeigte sich, dass durch Verbreiterung des Laufkranzes von 60 auf 115 mm keine messbare Veränderung des Widerstandes eintrat, und dass bei abermaliger Verbreiterung von 115 auf 175 mm sogar eine Vergrösserung des Widerstandes erfolgte, die etwa 15% und bei staubigem Zustande der Fahrbahn immer noch ca. 8% betrug. Dieses Verhalten ist also der Müller-Coriolisschen Formel direkt entgegengesetzt, da nach dieser stets eine Abnahme des Widerstandes bei Verbreiterung des Laufkranzes eintreten müsste.

In Bezug auf den Einfluss des Raddurchmessers gelangte Morin zu dem Resultate der umgekehrten Proportionalität mit dem Widerstande in erster Potenz auf sämtlichen untersuchten zehn Arten von Fahrbahnen. Er benutzte zu diesen Versuchen drei Fahrzeuge gleichen Gewichts und gleicher Kranzbreite und zwar eine Artillerielafette, einen Rollwagen und eine Postkutsche von 1564, 1200 bezw. 1150 mm mittlerem Raddurchmesser. Die Widerstände betrugen in % bei der Lafette 0,13 — 0,61, beim Rollwagen 0,17 — 0,79, bei der Postkutsche 0,17 — 0,82.

Obwohl diese Versuche von Morin nicht umfangreich genug sind, um allgemein gültige Formeln für den Widerstand der rollenden Reibung daraus mit Sicherheit ableiten zu können, so genügen dieselben doch, um die Unzulänglichkeit der Formel (1) bezw. ihrer Voraussetzungen zu beweisen.

Die eine Voraussetzung, die Müller seinen Berechnungen zu Grunde legt, besteht darin, dass der Druck auf jedes Flächenteilchen der Berührungsfläche zwischen Rad und Fahrbahn proportional sei der an dieser Stelle stattgehabten Formänderung der Fahrbahn.

Zweitens wurde angenommen, dass das Rad selbst keine Formänderung erleidet, sondern kreisrund bleibt.

Drittens wurde angenommen, dass die Formänderung der Fahrbahn nur in einer vertikalen Eindrückung bestünde.

Aber keine dieser drei Voraussetzungen kann unbedingte Gültigkeit beanspruchen. Die erste Voraussetzung ist selbst für trockne, feste, staubfreie Strasse zweifelhaft; auf feuchter und staubiger Strasse ist sicherlich eine viel geringere vertikale Verdrückung der Fahrbahn anzunehmen, etwa proportional der zweiten oder dritten Wurzel aus dem Druck.

Auch die zweite Voraussetzung, dass das Rad kreisrund bleibt, ist willkürlich. Bekanntlich platten sich die aus einem Stück Gussstahl bestehenden Eisenbahnräder auf 200 bis 300 qmm ab, so dass von den aus vielen einzelnen Stücken verzapften Rädern der Strassenfahrzeuge sicherlich ebenfalls eine entsprechende Abplattung an der Berührungsstelle anzunehmen ist. Fahrzeuge mit Gummibereifung, bei denen die Abplattung noch grösser ausfällt, entfernen sich noch mehr von der Voraussetzung eines kreisförmigen Berührungsbogens. Die dritte Voraussetzung, dass die Fahrbahn nur eine vertikale Eindrückung an der Berührungsstelle erleide, trifft für festgewalzte sowie für gepflasterte Strassen ebenfalls nicht zu, da offenbar auch die neben der Berührungsfläche liegenden Flächenteilchen ihre Lage ändern müssen.

Fig. 311.

Es geht also aus den bisherigen Versuchen, wie aus der Analyse der Voraussetzungen hervor, dass die von Müller und Coriolis aufgestellte Formel (1) nur sehr beschränkte Gültigkeit hat, in vielen Fällen aber völlig falsche Resultate ergeben muss.

Am Schluss seines Aufsatzes zieht Herr Müller die Folgerung, dass, um einen genügend kleinen Kurvenradius zu erlangen, die Lenkräder relativ klein bleiben müssen, während die anderen Räder gross gemacht werden und (zur Erzielung eines geringen Widerstandes) den grössten Teil der Last tragen sollen. Er giebt als Beispiel: Vorderräder 90 cm Durchmesser, 20% der Last; Hinterräder 250 cm Durchmesser, 80% der Last. Es steht aber erfahrungsgemäss fest, dass ein solches Fahrzeug nicht lenkfähig ist, dass vielmehr 40% und 60% der Last die Grenze für ungleiche Verteilung der Last

Digitized by Google

ist, da andernfalls das Fahrzeug der Lenkung (besonders auf schlüpfrigem Boden) nicht mehr gehorcht.

Es giebt jedoch noch andere Mittel, um den grössten Teil der Last, ja sogar die ganze Last, auf eine Achse mit grossen Rädern zu legen und doch die Lenkschwierigkeit zu umgehen. Ein solches Mittel hat z. B. Holson angewandt, indem er überhaupt nur eine Achse am Fahrzeuge anwendet und diese gleichzeitig zum Treiben und Lenken benutzt. Umstehende Abbildung (Fig. 311) zeigt das Holsonsche Fahrzeug. Die beiden Räder haben einen Durchmesser von 200 cm; die Lenkung erfolgt durch je ein Bremsband an jedem Rade.[1])

Rundschau über Wissenschaft und Technik der galvanischen Elemente und Accumulatoren.

Gegossene Positivelektrode mit gleichmässig verteilter Stromzuführung. Rudolf Rosner giebt eine Elektrode an, deren Bau das Reissen der Platte nach dem Gusse verhindert, Gussfehler, durch die eine Stromunterbrechung stattfinden könnte, ausgleicht, ein Verbiegen der Platte hintanhält, die Stromzuführung gleichmässig verteilt, durch Verkleinerung des Widerstandes der Platte Ladung und Entladung reger gestaltet, somit die Leistungsfähigkeit der Elektrode durch Vergrösserung ihrer Oberfläche erhöht. Eine derartige Elektrodenplatte zeigt Fig. 312 in Vorderansicht, Fig. 313 in Seitenansicht, Fig. 314 im Schnitt durch Fig. 312

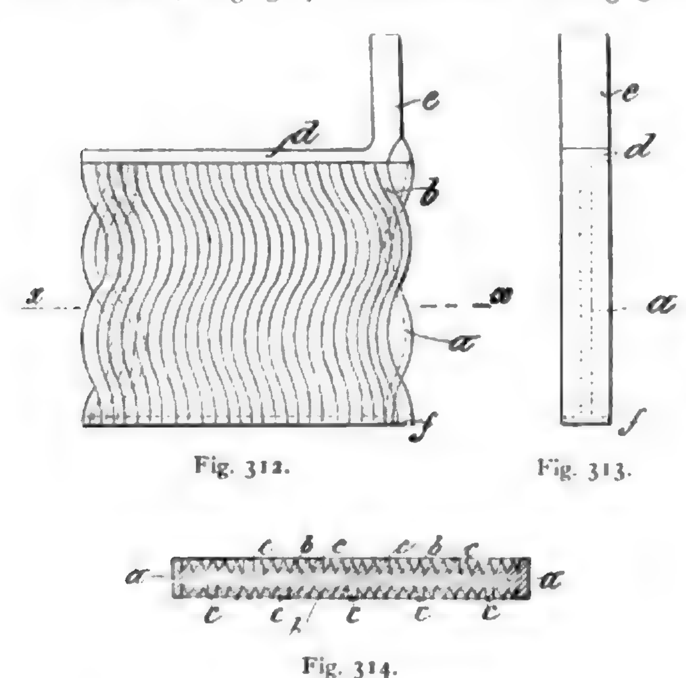


Fig. 312. Fig. 313.

Fig. 314.

nach der Linie $x - x$. Die Elektrode besteht zunächst aus einer Seele *a*, an der zu beiden Seiten wellenförmig gewundene Arbeitsrippen *b* von dreieckigem Querschnitt und Hilfsleitungsrippen *c* von viereckigem Querschnitt angegossen sind. An ihrem oberen Ende sind die Rippen *b* und *c* durch eine Sammelschiene *d*, die in die Fahne *e* ausläuft, und an ihrem unteren Ende durch eine Sohle *f* verbunden. Die Elektrode unterscheidet sich demnach insbesondere durch den wellenförmigen Verlauf der Rippen von den bekannten Seelenplatten mit in einer Zickzacklinie angeordneten Rippen. Die Arbeitsrippen *b* bilden eine Versteifung der Platte und bezwecken durch ihre Querschnittsform ein die Stromaufnahme und -abgabe beeinträchtigendes Reissen der Seele zu verhindern und sind wellenförmig angeordnet, um ein Rissigwerden nach dem Gusse hintanzuhalten, und zwar an beiden Flächen der Platte in entgegengesetzter Richtung, wie aus Fig. 312 ersichtlich. Die Hilfsleitungen *c* haben den Zweck, auffällige Gussfehler der Seele *a* auszugleichen und dadurch Stromunterbrechungen zu verhindern, und ermöglichen durch die Verringerung des Widerstandes der Platte eine regere Ladung. Die symmetrische Rippenanordnung zu beiden Seiten der Seele *a* schützt die Platten vor dem Verbiegen. Da die Rippen ohne Unterbrechung von der Sammelschiene *d* bis zur Sohle *f* reichen, so findet kein Ansetzen von Gasblasen statt, welche die Leistung der Elektrodenplatte beeinträchtigen würden. Hierdurch wird der weitere wesentliche Vorteil erreicht, dass die Bildung der Bleisuperoxydschicht ganz gleichmässig vor sich geht, also keine ungleichen Widerstände auftreten.

Patent-Anspruch: Gegossene Positivelektrodenplatte, dadurch gekennzeichnet, dass die Plattenseele *a* an beiden Seiten mit wellenförmig gewundenen Rippen *b* von dreieckigem Querschnitte und Hilfsleitungsrippen *c* von rechteckigem Querschnitte versehen ist, welche oben durch eine Sammelschiene *d*, unten durch eine Sohle *f* vereinigt sind und mit der Plattenseele aus einem Gussstücke hergestellt werden, um ein Reissen der Platte nach dem Gusse zu verhindern, etwaige Gussfehler auszugleichen und die Leistungsfähigkeit der Platte durch Vergrösserung ihrer Oberfläche zu erhöhen. (Öst. P. 3352 vom 9. Juni 1899; Beginn der Patentdauer 15. November 1899

Verbesserungen an Platten für elektrische Sekundärelemente und an Elektroden für elektrolytische Zwecke. Louis David will durch mühelosen Guss langlebige Platten herstellen, die den Elektrolyten leicht cirkulieren lassen und den Strom an der Oberfläche gleichmässiger als bisher verteilen. Die Platte besteht aus einer Anz… Stäben, die (Fig. 315 perspektivische Ansicht, Fig. 31…

[1]) Vgl. Nr. 7, S. 117 dieser Zeitschrift.

Digitized by Google

Querschnitt mit beispielsweiser Angabe der Maasse in mm) einen centralen Kern von kreuzförmigem Querschnitt haben, mit den ungleich langen Armen *a* und *b*, die durch eine Reihe gleich weit entfernter paralleler Blätter *c* gestützt und am Ausbiegen in zwei rechtwinkligen Ebenen gehindert werden. Diese Stäbe *d* (Fig. 317 Längsschnitt einer Platte) werden mit kleinen Zwischenräumen nebeneinander gesetzt und an ihren Enden durch zwei Stützen *e* und *f* verbunden, von denen die obere die Fahnen *g* hat. So entsteht ein Gitter, das dem

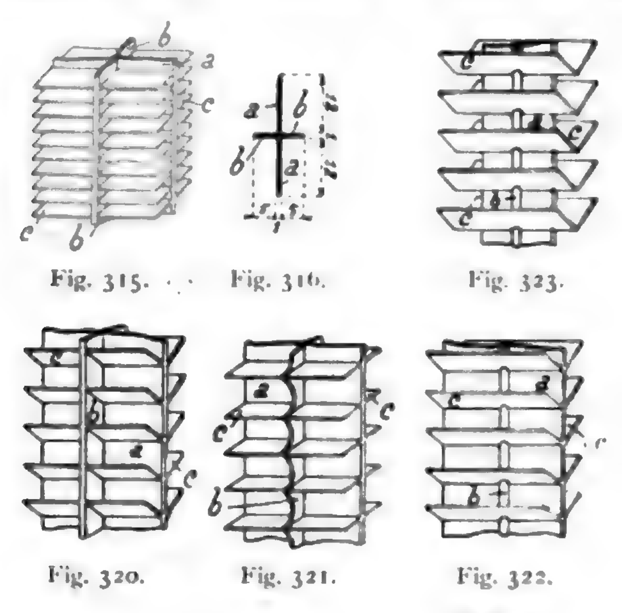


Fig. 315. Fig. 316. Fig. 323.

Fig. 320. Fig. 321. Fig. 322.

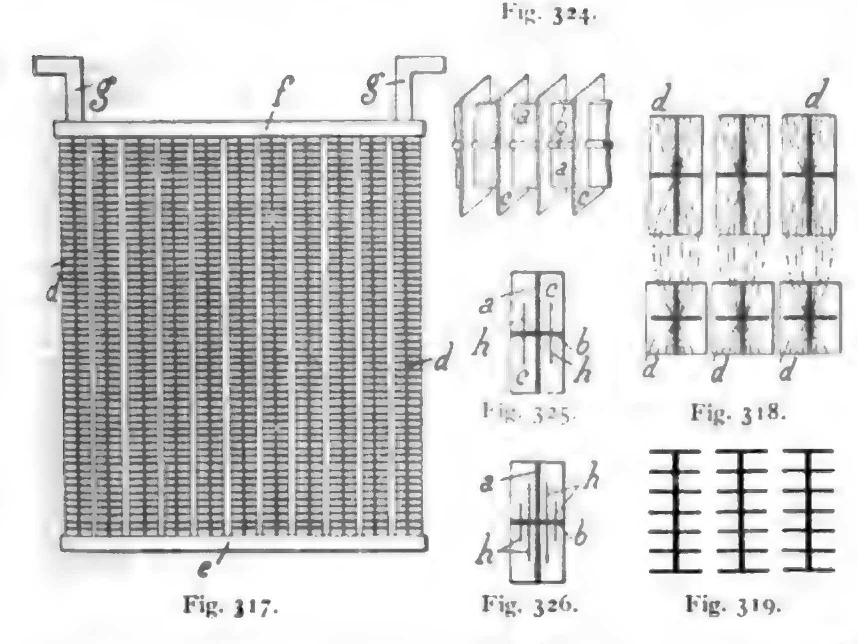


Fig. 324.

Fig. 325. Fig. 318.

Fig. 317. Fig. 326. Fig. 319.

Verbiegen grossen mechanischen Widerstand entgegensetzt, eine grosse wirksame Oberfläche hat und den Elektrolyten leicht cirkulieren lässt. Bei negativen Polplatten (Fig. 320) sind die durch die Blätter *c* gebildeten Fächer breiter als bei den positiven. Die Blätter können geneigt sein oder nicht. Verschiedene Formen des vollständigen Stabes zeigen die Fig. 320 bis 323. Die Stäbe können auch (Fig. 324) horizontal angeordnet sein. Zwischen den aufeinanderfolgenden Blättern *c* können auch teilweise vertikale Stücke *h*, und zwar zwei (Fig. 325), vier (Fig. 326) oder mehr angebracht werden, um die wirksame Masse noch fester zu halten. Da der längere Kreuzarm rechtwinklig zur allgemeinen Ebene der Platte liegt, können die zu einer Platte gehörigen Stäbe sich nur in jener Ebene verziehen und nie senkrecht dazu, so dass sie nie mit den Stäben der benachbarten Platte in Berührung kommen können. Der Strom kann direkt und frei von jedem Stabe einer Platte zu zwei gegenüberstehenden Stäben der benachbarten Platte übergehen, wobei er ungefähr den in Fig. 318 angedeuteten Weg verfolgt. Während Platten nach der bisherigen Konstruktion (Fig. 319) nur schwer aus der Form genommen werden können, ist die Herstellung der Form für jeden einzelnen Stab nach dieser Erfindung und sein Guss leichter. So hergestellte Platten können auch als Elektroden bei der technischen Elektrolyse verwendet werden. (Engl. P. 6244 vom 3. April 1900; Patentschrift mit 15 Figuren.)

Verbesserungen an positiven Stäben für Sekundärelemente. Diese versehen Harry Rose, John Halifax und Charles Henry Antrobus mit zickzackförmig angeordneten Löchern, damit die wirksame Masse sehr fest gehalten wird. Die Stäbe werden aus vier senkrechten Streifen *a*, *b*, *c*, *d* (Fig. 327 und 328) gebildet, die sich im rechten Winkel treffen. Sie können auch aus drei bestehen, die dann in gleichen Zwischenräumen radial von einem Mittelpunkt ausgehen. Die Löcher *f*, *f* in den Flanschen *a*, *b* liegen in einer Ebene, die Löcher *g*, *g* in den Flanschen *c*, *d* ebenfalls in gleicher Höhe, aber in der Mitte zwischen den Horizontalen, welche die Mittelpunkte der Löcher *f* verbinden. In dieser Mitte liegen auch bei drei Streifen die Löcher des dritten. Die wirksame Masse wird durch die Löcher gedrückt und hält so den zwischen den Streifen liegenden Hauptteil *e* fest. (Engl. P. 1966 vom 29. Januar 1901.)

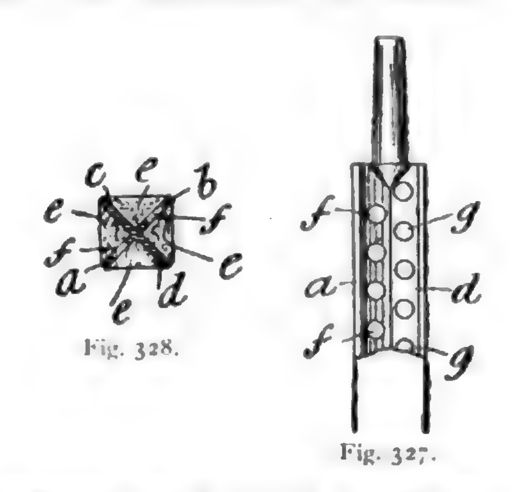


Fig. 328. Fig. 327.

Der **Scheider für Elemente** von Leslie W. Collins soll sehr gut isolieren, zug- und druckfest sowie dauerhaft sein und möglichst wenig der wirksamen Masse verdecken. Er gestattet freie Be-

Digitized by Google

wegung des Elektrolyten und schnelles Entweichen der Gase. Er besteht aus drei senkrecht stehenden spitzwinkligen Rinnen b_2, b_3, b_4 (Fig. 329 Ansicht von oben), die durch drei angeleimte, angekittete oder sonstwie befestigte wagerechte Streifen vereinigt sind. Letztere sind an die Mitten der Seiten angesetzt, so dass sie nicht in Berührung mit der wirksamen Masse kommen. Die Endkanten der

Fig. 329.

beiden Seiten der Rinnen legen sich gegen eine Platte, die spitzwinklige Kante gegen die andere. (Amer. P. 668284 vom 7. Juli 1899, neue geteilte Anmeldung 9. Februar 1900; übertragen auf The Collins Storage Battery Company; Patentschrift mit 2 Figuren.)

Verbesserungen an Zellen für elektrische Elemente. Unzerbrechliche Zellen, die starke Erschütterungen aushalten können, stellt Edward Tiquet aus Holz, Papiermaché oder ähnlichem Stoff her. Die Seiten werden durch Schwalbenschwanz vereinigt, oder ein Stück wird genutet und dann gebogen usw. Das Holz wird umhüllt mit Canevas, Kaliko oder einem ähnlichen Gewebe, das durch Jefferys Marineleim, Kautschuklösung oder ein anderes haftendes, elastisches, isolierendes und wasserdichtes Mittel festgeklebt wird. Das Gewebe *b* wird so um die Seiten der Zelle *a* (Fig. 330) herumgeschlagen, dass sich die Enden überlappen (*c*). Dann wird über den Boden ein Stück, das grösser ist als er, gelegt, nach den Seiten hochgeklappt (*d*) und an den Ecken zusammengepresst und zurückgefaltet (*e*). Schliesslich wird die äussere Fläche noch mit einem isolierenden und wasserdichten Stoffe angestrichen und ebenso das Innere der Zelle. (Engl. P. 23743 vom 28. Dezember 1900; Patentschrift mit 2 Fig.)

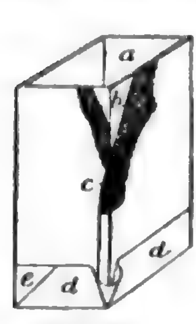


Fig. 330.

Verbesserungen an Endigungen und Verbindungsschrauben für elektrische Elemente und Verbindungen; von William Rowland Edwards. Die mittlere Schraube *a* (Fig. 331 Längsschnitt, Fig. 332 Querschnitt nach *AB*) wird vorteilhaft nicht aus Hartblei hergestellt, da die Gewinde sonst sich leicht in die Muttern zu fest einpressen, sondern besteht aus Messing, Kupfer oder Stahl. Das eine Ende des feinen Gewindes geht in die Mutter *b*, bei der der Schraubengang nicht ganz durchgeht, sondern bei *c* geschlossen ist. Die Schraube *a* ist an zwei entgegengesetzten Seiten *d* und *e* abgeflacht zur Aufnahme eines Schlüssels, mit dem sie fest angezogen oder gelockert werden kann. Eine zweite ähnliche Mutter *f* kann auf das andere Ende der Schraube *a* aufgebracht werden. Die inneren Flächen der Muttern *b* und *f* sind nicht flach, sondern in der Mitte konisch ausgeschnitten, so dass Kuppen *g* entstehen, die sich beim Anziehen in die zu verbindenden Bleifahnen *h* eindrücken und so verhindern, dass Säure oder Säuredämpfe zu der Schraube *a* kommen können. Zum Überflusse können noch Scheiben aus Weichblei

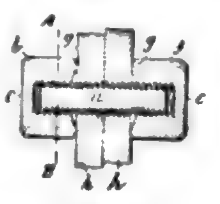


Fig. 331.

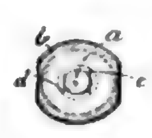


Fig. 332.

gegen die Mutterflächen zur weiteren Dichtung gelegt werden. Die Muttern *b* und *f* sind an zwei entgegengesetzten Seiten abgeflacht, hexagonal oder quadratisch. Sie können auch zum Anziehen mit Flügeln versehen werden. Die früher beschriebene Anordnung, die Muttern und die Schraube durch besondere Kappen vor dem Angriff durch die Säure zu schützen, ist teuer, schwer, kompliziert und nicht schnell genug zu benutzen. (Engl. P. 6615 vom 9. April 1900; Patentschrift mit 3 Fig.)

Ein **verbessertes Kohlenelement** bringt die Booker Carbon and Battery Company unter der Bezeichnung The Phoenix Nr. 1 Perfected Type in den Handel. Durch den Kohlendeckel geht die durch eine eckige Porzellanplatte geschützte Fahne der Zinkelektrode. Diese ruht andererseits auf einer Porzellanrosette, die den Boden der Kohlenelektrode bildet. Der Porzellanboden und der Kohlendeckel werden durch einen Hartgummibolzen zusammengehalten. Er ist hohl und durchlöchert, so dass die ammoniakalische Lösung zu dem Depolarisator im Innern des Kohlencylinders kommen, und beim Arbeiten des Elements entwickeltes Gas entweichen kann. (Electr. Rev., N. Y. 1901, Bd. 38, S. 464.)

Accumobilismus.

Elektromobilen bauen Gebrüder Stoewer, Stettin, in drei verschiedenen Modellen, wovon Modell A für kleinere Wagen, Modell B für Luxuswagen (wie Coupés und Landaulette) und Modell C für grössere Wagen bestimmt ist. Die Modelle unterscheiden sich nur in der Stärke der Motore und Gestaltung und Länge des Rahmenbaues. Die Rahmen sind aus U-Eisen hergestellt. Der gesamte Mechanismus ist einzig und allein am Rahmenbau befestigt, so dass der Wagenkasten (Karosserie) jederzeit abgenommen und umgewechselt werden kann. Achsen und Federn sind aus bestem Stahl angefertigt. Die Vorderachse ist als Lenkachse ausgebildet und zwar nach dem System der Parallelsteuerung. Die Lenkschenkel sind in Kugeln gelagert. Die Übertragung vom Steuerrad auf den abgefederten Lenkmechanismus erfolgt durch zwei Doppel-

Digitized by Google

ketten. Die Räder sind auf Metallnaben montiert, die auf Kugeln laufen. Die Kraftübertragung ist als Innenverzahnungsgetriebe ausgebildet. Der Innenverzahnungskranz sitzt nicht an den Speichen, sondern bildet mit der Metallnabe ein Ganzes, was für ein stets gleichbleibendes Getriebe von bedeutendem Werte ist, da bei der bisher üblichen Befestigung an den Speichen der Zahneingriff durch das Verziehen der Speichen Schaden leiden muss. Die Motore sind um die Achse drehbar und federnd gelagert, so dass erstere durch die sonst schädlichen Stösse der Radachse nicht in Mitleidenschaft gezogen werden können. Die Wagen sind mit zwei Motoren ausgerüstet, die je nach der Leistung entsprechend gewählt werden. Steigungen bis 12% können ohne Überlastung der Motore überwunden werden. Die Motore selber vertragen eine Überlastung von 100% ohne schädliche Erwärmung. Das Vermindern oder Beschleunigen der Fahrgeschwindigkeit wird einzig und allein durch verschiedenartiges Schalten der Motore zu einander erreicht. Das schädliche Gruppenschalten der Accumulatoren und die Verwendung von stromverzehrenden Widerständen ist vollständig vermieden worden. Die Schaltung der Motore wird durch einen walzenförmigen Kontroller erzielt, durch den auch die Lenkwelle geführt ist. Bedient wird der Kontroller durch einen einfachen Hebel unter dem Lenkrade. Der Kontroller hat drei Geschwindigkeitsgrade nach vorwärts, ausser den Haltstellungen zwei Stellungen für die elektrische Bremse und eine Stellung für Rückwärtsfahrt. Um den Wagen gegen Unberechtigte zu sichern und Unglücksfälle beim Laden der Accumulatoren zu vermeiden, ist ein Umschalter vorhanden, der durch einen Schlüssel den Accumulatorenstrom entweder auf den Kontroller oder auf die Ladeklemmen schaltet, oder aber den Strom von allem Mechanismus ableitet. Ausser der elektrischen Bremse sind noch eine Pedal-Bandbremse und eine Hand-Radkranzbremse angebracht, die vor ihrem Inthätigkeittreten den Strom von den Motoren ableiten. Die Kabel sind in säuredichte Holzkanäle verlegt, wodurch 1. ein Durchscheren der Isolierung, 2. eine Kurzschlussbildung durch Säureschäden vollständig ausgeschlossen ist. Die einzelnen Verbindungen sind durch verlötete Verschraubungen hergestellt. Das kombinierte Volt- und Amperemeter zeigt nicht nur Spannung und Stärke des Verbrauchsstromes, sondern auch des Ladestromes an. Der Lichtleitung ist ein Regulierwiderstand zwischengeschaltet, um die Lampen bei hoher Anfangsspannung vor dem Durchbrennen zu schützen. Die Accumulatoren sind in einzelne Gruppen geteilt, in Holztröge eingebaut und die Gruppen wieder in Gestellen aus Trägereisen derart verschraubt, dass die einzelnen Gruppen jederzeit und leicht herausgenommen werden können. Die Wagenkasten sind aus bestem und trockenem Holz hergestellt, alle beanspruchten Teile mit Bandeisen verschraubt, wodurch auf alle Fälle ein Verziehen oder Schadhaftwerden verhindert wird. Die Befestigung der Karosserie auf dem Unterbaue wird durch eine versicherte Verschraubung hergestellt, die jedoch jederzeit leicht löslich ist, um den Kasten abnehmen zu können. (Nach Privatmitteilung.)

Unterseeboote. Der amerikanische Contreadmiral George M. Melville bezweifelt ihre Brauchbarkeit vom schiffsbautechnischen Standpunkt aus. Die elektrischen Motore, die Dynamos und die Sammlerbatterien können sehr schwer auf einem hohen Nutzeffekt gehalten werden. Grössere Vorteile würde ein halb eingetauchtes Boot haben. (North American Rev.; Western Electrician 1901, Bd. 28, S. 269.) Vgl. C. A. E. 1901, Bd. 2, S. 146.

Berichte über Vorträge.

Über **elektrische Gruben-Sicherheitslampen** sprach Sydney F. Walker vor der Institution of Electrical Engineers. Für Sekundärelement-Lampen der Sussmann Company berechnet er die Arbeitskosten nach Angaben von Edward Evans und Turquand zu 66 Pfg. für eine Lampe und eine Woche. Sie werden sich aber auf 54 Pfg. erniedrigen lassen, während die für die alte Öllampe 17 Pfg. betragen. Evans fand, dass in den Sammlern das pflanzliche Absorptionsmittel durch Erhöhung der Verschiedenheit in der Dichte des Elektrolyten das Weichwerden der Platten begünstigte, so dass Stücke von wirksamer Substanz abfielen. — Die erste praktisch brauchbare Primärelement-Lampe wurde von Maquay 1884 hergestellt. Eine weitere wichtige wurde von Schanschief eingeführt. Die Arbeitskosten einer Lampe sollen in der Woche 31 Pfg. betragen. Dabei sind aber wohl die Erneuerungskosten nicht mitgerechnet. Der Redner hat eine Lampe konstruiert, bei der das Element über 2 V. Spannung hat, die es im wesentlichen 8 Stdn. behält. Weitere 4 Stdn. lang wird dann ein allmählich fallender Strom erhalten. Die Elektroden bestehen aus einem unamalgamierten Zinkstab und einem durchlöcherten Kohlencylinder, dessen Poren mit Schwefel gefüllt sind. Der Elektrolyt ist ein Gemisch von Chrom- und Salzsäure mit Zusatz von etwas Natriumsulfat. Die Unterhaltungskosten stellen sich auf 74 Pfg. in der Woche, wenn man die Rückstände nicht verwertet. Die ersten Anschaffungskosten sind hoch für eine mit dem Doe-Element ausgestattete Lampe. (The Electrician 1901, Bd. 47, S. 88.)

Berichte über Ausstellungen.

Einen **elektrischen Selbstfahrer, Modell „Sport“**, stellte neben anderen Elektromobilen die „Vulkan“, Automobil-Gesellschaft m. b. H. in Hamburg aus. Der für drei bis vier Personen eingerichtete Wagen läuft mit einer Ladung 50 km. (Automobil 1901, Bd. 1, S. 116.) — Elektromobilen stellte auch die Firma Gebrüder Stoewer, Stettin, aus. Die in Holztröge eingebauten Accumulatoren sind in Gruppen geteilt und diese in Gestellen aus Trägereisen derart verschraubt, dass die einzelnen Gruppen jederzeit leicht herausgenommen werden können (vgl. S. 166). Einen **elektrischen Personenwagen, Modell Doctor**, führten die Luxschen Industriewerke, Akt.-Ges., Ludwigshafen a. Rh., vor. Die im Kutscher- und Hintersitze untergebrachte Batterie ist durch Aufklappen der Sitze von oben zugänglich. Die zurücklegbare Wegstrecke beträgt je nach Beschaffenheit der Strassen 30 bis 60 km. (Allgem. Automobil-Ztg. 1900, Bd. 1, Nr. 17, S. 9.)

Digitized by Google

Neue Bücher.

Thermodynamik und Kinetik der Körper. Von Prof. Dr. B. Weinstein. Erster Band: Allgemeine Thermodynamik und Kinetik und Theorie der idealen und wirklichen Gase und Dämpfe. 8°. 484 Seiten. Braunschweig, Verlag von Friedrich Vieweg & Sohn. 12 Mk.

Ein umfassendes Lehrbuch der Thermodynamik, das auch die neuerdings so wichtig gewordenen Grenzgebiete zwischen Physik und Chemie in gebührender Weise berücksichtigt, ist bis jetzt noch nicht vorhanden, sondern es giebt nur Spezialwerke, die Teile dieses Gebiets behandeln. Diese Lücke soll das Lehrbuch des Verf. ausfullen; das vorliegende Werk bildet den ersten Band dieses ausführlichen Lehrbuchs. Verf. hat es für nötig gehalten, auch die Zustandsgleichungen der Körper und daher auch ihre Kinetik eingehend zu berücksichtigen. Dies ist besonders wegen der praktischen Anwendung der Lehren notwendig. Die theoretischen Betrachtungen sind in eingehender Weise und mit allen mathematischen Hilfsmitteln durchgeführt; aber es sind auch ausgedehnte numerische Berechnungen angestellt worden, zum Teil als Anwendung der mathematischen Formeln oder zur Prüfung der aufgestellten Hypothesen.

Der vorliegende erste Band behandelt die allgemeine Theorie und die Lehre von den idealen und wirklichen Gasen bezw. Dämpfen. Er besteht aus folgenden Kapiteln: 1. Wärme und Wärmeerscheinungen. 2. Die Grundlagen der Wärmelehre. 3. Zustandsgleichung der Körper, insbesondere der Gase und Flussigkeiten. 4. Gleichungen und Darstellungen der Thermodynamik. 5. Zustandsgleichung und Kinetik der idealen Gase. 6. Thermisches Verhalten der idealen Gase. 7. Bewegung, Reibung und Wärmeleitung in idealen Gasen. Maxwells Theorie der Gase. 8. Die wirklichen Gase. — Im letzten Kapitel über die wirklichen Gase wird auch die van der Waalssche Zustandsgleichung und der kritische Zustand der Dämpfe behandelt. In diesem Kapitel zeigt sich auch, dass die Beobachtungsdaten mit der Theorie im allgemeinen nicht in genügender Übereinstimmung sind, was Verf. dem Umstande zuschreibt, dass das vorhandene, allerdings sehr zahlreiche Beobachtungsmaterial nur zum geringen Teile verwertbar ist. Nach seiner Ansicht müssen auf diesem Gebiete noch eingehende systematische Untersuchungen angestellt werden.

Durch Litteraturangaben und durch ein sehr detailliertes Inhaltsverzeichnis wird die Brauchbarkeit des Buches wesentlich erhöht. Allen denen, die sich eingehend mit der Thermodynamik beschäftigen wollen, wird es gewiss gute Dienste leisten. W. J.

Amtliche Verordnungen.

Deutsches Reich. Bestimmungen zur Ausführung des Gesetzes, betreffend die elektrischen Maasseinheiten, vom 6. Mai 1901.

I. Auf Grund des § 5 des Gesetzes, betreffend die elektrischen Maasseinheiten, vom 1. Juni 1898 (Reichs-Gesetzbl. S. 905) wird folgendes bestimmt:

1. Zu § 5a. Bedingungen, unter denen bei der Darstellung des Ampere die Abscheidung des Silbers stattzufinden hat.

Die Flüssigkeit soll eine Lösung von 20—40 Gewichtsteilen reinen Silbernitrats in 100 Teilen chlorfreien destillierten Wassers sein; sie darf nur so lange benutzt werden, bis im ganzen 3 g Silber auf 100 ccm der Lösung elektrolytisch abgeschieden sind.

Die Anode soll, soweit sie in die Flüssigkeit eintaucht, aus reinem Silber bestehen. Die Kathode soll aus Platin bestehen. Übersteigt die auf ihr abgeschiedene Menge Silber 0,1 g auf das Quadratcentimeter, so ist das Silber zu entfernen.

Die Stromdichte soll an der Anode ein Fünftel, an der Kathode ein Fünfzigstel Ampere auf das Quadratcentimeter nicht überschreiten.

Vor der Wägung ist die Kathode zunächst mit chlorfreiem destillierten Wasser zu spülen, bis das Waschwasser bei dem Zusatz eines Tropfens Salzsäure keine Trübung zeigt, alsdann zehn Minuten lang mit destilliertem Wasser von 70° bis 90° auszulaugen und schliesslich mit destilliertem Wasser zu spülen. Das letzte Waschwasser darf kalt durch Salzsäure nicht getrübt werden. Die Kathode wird warm getrocknet, bis zur Wägung im Trockengefäss aufbewahrt, und nicht früher als zehn Minuten nach der Abkühlung gewogen.

2. Zu § 5b. Bezeichnungen elektrischer Einheiten.

a) Die Elektricitätsmenge, welche bei einem Ampere in einer Sekunde durch den Querschnitt der Leitung fliesst, heisst eine Amperesekunde (Coulomb), die in einer Stunde hindurchfliessende Elektricitätsmenge heisst eine Amperestunde.

b) Die Leistung eines Ampere in einem Leiter von einem Volt Endspannung heisst ein Watt.

c) Die Arbeit von einem Watt während einer Stunde heisst eine Wattstunde.

d) Die Kapacität eines Kondensators, welcher durch eine Amperesekunde auf ein Volt geladen wird, heisst ein Farad.

e) Der Induktionskoeffizient eines Leiters, in welchem ein Volt induziert wird durch die gleichmässige Änderung der Stromstärke um ein Ampere in der Sekunde, heisst ein Henry.

3. Zu § 5c. Bezeichnungen für die Vielfachen und Teile der elektrischen Einheiten.

Als Vorsätze vor dem Namen einer Einheit bedeuten:

Kilo	das Tausendfache,
Mega (Meg) . . .	das Millionfache,
Milli	den tausendsten Teil,
Mikro (Mikr) . .	den millionsten Teil.

4. Zu § 5d. Berechnung der Stärke, der elektromotorischen Kraft (Spannung) und der Leistung von Strömen wechselnder Stärke oder Richtung.

a) Als wirksame (effektive) Stromstärke — oder, wenn nichts anderes festgesetzt ist, als Stromstärke schlechthin — gilt die Quadratwurzel aus dem zeitlichen Mittelwerte der Quadrate der Augenblicksstromstärken.

b) Als mittlere Stromstärke gilt der ohne Rücksicht auf die Richtung gebildete zeitliche Mittelwert der Augenblicksstromstärken.

c) Als elektrolytische Stromstärke gilt der mit Rücksicht auf die Richtung gebildete zeitliche Mittelwert der Augenblicksstromstärken.

d) Als Scheitelstromstärke periodisch veränderlicher Ströme gilt deren grösster Augenblickswert.

e) Die unter a bis d für die Stromstärke festgesetzten Bezeichnungen und Berechnungen gelten ebenso für die elektromotorische Kraft oder die Spannung.

f) Als Leistung gilt der mit Rücksicht auf das Vorzeichen gebildete zeitliche Mittelwert der Augenblicksleistungen.

II. Auf Grund des § 6 Abs. 1 des Gesetzes, betreffend die elektrischen Maasseinheiten, vom 1. Juni 1898 werden die äussersten Grenzen der bei gewerbsmässiger Abgabe elektrischer Arbeit zu duldenden Abweichungen der Elektricitätszähler von der Richtigkeit wie folgt bestimmt:

1. Gleichstromzähler.

a) Die Abweichung der Verbrauchsanzeige nach oben oder nach unten von dem wirklichen Verbrauche darf bei einer Belastung zwischen dem Höchstverbrauche, für welchen der Zähler bestimmt ist, und dem zehnten Teile desselben nirgends mehr betragen als sechs Tausendstel dieses Höchstverbrauchs vermehrt um sechs Hundertstel des jeweiligen Verbrauchs und ferner bei einer Belastung von ein Fünfundzwangzigstel des obigen Höchstverbrauchs nicht mehr als zwei Hundertstel des letzteren.

Auf Zähler, die in Lichtanlagen verwendet werden, finden diese Bestimmungen nur insoweit Anwendung, als die anzuzeigende Leistung nicht unter 30 Watt sinkt.

b) Während einer Zeit, in welcher kein Verbrauch stattfindet, darf der Vorlauf oder der Rücklauf des Zählers nicht mehr betragen, als einem halben Hundertstel seines oben bezeichneten Höchstverbrauchs entspricht.

2. Wechselstrom- und Mehrphasenstromzähler.

Für diese gelten dieselben Bestimmungen wie unter 1, jedoch mit der Maassgabe, dass, wenn in der Verbrauchsleitung zwischen Spannung und Stromstärke eine Verschiebung besteht, der nach 1a ermittelte Fehler in Hundertstel des jeweiligen Verbrauchs umgerechnet und der entstehenden Zahl der Hundertstel die doppelte trigonometrische Tangente des Verschiebungswinkels hinzugefügt wird. Dabei bedeutet der Verschiebungswinkel den Winkel, dessen Kosinus gleich dem Leistungsfaktor ist. Alle zur Berechnung der Fehler dienenden Grössen sind mit dem gleichen Vorzeichen zu nehmen.

Österreich-Ungarn. Zolltarifentscheidungen. Zinkstäbchen von kreisrundem Querschnitt in abgepassten Längen (17 cm), die als Negativpole von galvanischen Elementen verwendet werden. — Mit Rücksicht darauf, dass die fraglichen Stäbchen bereits für einen bestimmten Gebrauchszweck abgepasst sind, erscheint deren Behandlung als Metallwaren der T.-Nr. 279 begründet: 20 Gulden; vertragsmässig 18 Gulden. — Accumulatorenbatterie für Automobilwagen, bestehend aus einer mit Hartgummi ausgekleideten und mit Zellenzwischenwänden aus Hartgummi versehenen Holzkiste, in welche die aus Bleiplatten mit Mennig bestehenden Accumulatorplatten eingesetzt sind. Gewicht der Hartgummiteile 8%. — Da die innere Hartgummiauskleidung der Batterie nicht den vorherrschenden Charakter verleiht, sondern mit Rücksicht auf ihren geringen Gewichtsanteil nur als eine Verbindung der sonst unter T.-Nr. 279 fallenden Bleiaccumulatoren in Betracht kommt, hat die Behandlung nach T.-Nr. 279, jedoch ohne Anwendung der vertragsmässigen Begünstigung für Accumulatoren aus Bleiplatten mit Mennig Platz zu greifen.

Portugal. Der Entwurf eines neuen Zolltarifs, der der Deputiertenkammer zuging, zeigt folgende Abweichungen von dem geltenden Tarife: Automobilwagen, vollständige und unvollständige (Räder mit Motoren), 40% vom Werte.

Verschiedene Mitteilungen.

Die **galvanische Batterie mit innerer Heizung** von William Stepney Rawson, die Elektrochem. Zeitschr. 1901, Bd. 8, S. 25 behandelt, beschrieben wir nach Engl. P. 24570/1898 und Amer. P. 650274 bereits C. A. E. 1900, Bd. 1, S. 12 und 232.

Bei der **elektrischen Minenzündung** sind nicht immer gute Erfahrungen gemacht worden. In erster Linie ist dies wohl dem bisher unausgebildet gewesenen System der Stromzuleitung zuzuschreiben. Es empfiehlt sich, den Strom nicht direkt von einer Dynamomaschine zu entnehmen, sondern die Zündung mit etwa 8 V. und 20 A. (bei etwa 20 Bohrlöchern) unter Verwendung tragbarer Accumulatoren vorzunehmen. Am besten wendet man nur Parallelschaltung an. Einfache neue Konstruktionen zur Minenzündung bringt die Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin NW., Schiffbauerdamm 22, auf den Markt.

Berlin. Der Verein deutscher Ingenieure versendet weitere Rundschreiben über das geplante umfassende technische Wörterbuch in den drei Sprachen Deutsch, Englisch, Französisch. Jeder, der sich für das „Technolexikon" interessiert und durch Mitarbeiterschaft das Zustandekommen des Riesenunternehmens fördern helfen will, erfährt näheres durch die Geschäftsstelle des Vereins, Berlin NW. 7, Charlottenstr. 43.

New York. Das American Institute of Electrical Engineers wird seine Sommerversammlung, an der auch europäische Gäste teilnehmen können, vom 20. bis 24. August in Buffalo abhalten. Die Begrüssung der Gäste erfolgt am 14. August in New York. Die nächsten Tage sind technischen und geselligen Ausflügen gewidmet.

Geschäftliche und Handelsnachrichten.

Berlin. Die Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft sandte uns ihren soeben erschienenen Prospekt Nernstlampen Mod. A zu.

— Die Berliner Accumulatoren- und Elektricitäts-Gesellschaft m. b. H. hat ihr Stammkapital um 250000 auf 850000 Mk. erhöht.

— Von den Nachrichten von Siemens & Halske gingen uns Nr. 13, 14 und 18 zu. Die beiden ersteren Nummern behandeln Fernsprechvermittelungsämter. Nr. 18 beschreibt neue tragbare aperiodische Strom- und Spannungszeiger für Gleichstrom, Wechselstrom und Drehstrom mit Luftdämpfung. Die sehr genauen Instrumente sind durch eine besondere Schutzvorrichtung unempfindlich gegen nahe

Digitized by Google

vorbeifliessende Starkströme und gegen äussere magnetische Störungen.

— Die Firma C. Lorenz bringt biegsame Polverbinder für galvanische Elemente in den Handel. Sie bestehen aus einer geklöppelten, mit imprägnierter Baumwolle isolierten Litze von 24 verzinnten Kupferdrähten von 0,12 mm Durchmesser, die an beiden Enden mit fest verlöteten dauerhaften Kontaktstücken aus Messing versehen sind.

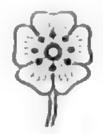
Madrid. Am 2. Mai ist die Lieferung von 30000 Cylindern von gewalztem Zink für elektrische Batterien an die Generaldirektion der Posten und Telegraphen zu Madrid, Caretas 10, öffentlich ausgeschrieben worden. Der veranschlagte Preis ist 1890 Pesetas für 1000 Stück und die Bewerber müssen 5 % der veranschlagten Gesamtsumme bei Abgabe des Angebotes vorläufig deponieren. Die Vergebung erfolgt 30 Tage nach der Veröffentlichung der Ausschreibung um 11 Uhr vormittags. (Näheres in Gaceta de Madrid.)

München. Georg H. R. Büttner hat Lindwurmstr. 133 ein Ingenieurbureau für Elektrotechnik eröffnet und die Vertretung der Elektricitäts-Gesellschaft Soldan & Co., Nürnberg, übernommen.

— Die Accumulatorenwerke Oberspree A.-G. haben Schnorrstr. 9 unter Leitung von Franz Zientner ein Ingenieurbureau errichtet, das Süddeutschland, besonders Bayern und Württemberg, bearbeiten soll.

New York. Neue amerikanische Firmen: The B. & H. Storage Battery Co., Chicago, Kapital 2500 $. Begründer: Fred W. Kraft, W. H. Paddock und L. Miller.

Wien. Nach dem Geschäftsbericht der im März vor. J. errichteten Accumulatoren- und Elektricitätswerke A.-G., deren 1,80 Mill. Kr. betragendes Grundkapital vor kurzem in den Besitz der Accumulatoren- und Elektricitätswerke A.-G. vorm. W. A. Boese & Co. in Berlin übergegangen ist, wurde neben der Herstellung und dem Betriebe transportabler und stationärer Accumulatoren der Bau elektrischer Centralen aufgenommen und das Installationsgeschäft erweitert. Der Verwaltungsrat beabsichtigt, dem letzteren Geschäftszweige in Zukunft in weiterem Umfange sich zuzuwenden. Der Reingewinn beträgt nach den Abschreibungen 104 797 Kr., wovon 5000 Kr. der Reserve überwiesen, 90 000 Kr. als Dividende von 5 % verteilt und 6113 Kr. vorgetragen werden.



Patent-Listen.

Deutschland.

Anmeldungen.

Kl. 12n. C. 8914. Verfahren zur elektrolytischen Darstellung von Bleisuperoxyd. Chemische Fabrik Griesheim-Elektron, Griesheim a. M. — 21. 3. 00.

„ 21b. J. 5919. Verfahren zur Verbesserung der Stromerzeugung bei Erdelementen. Emil Jahr, Berlin, Stendalerstrasse 18. — 9. 10. 00.

Kl. 21b. B. 25639. **Sammlerelektrode.** Carlo Bruno, Rom; Vertr.: August Rohrbach, Max Meyer u. Wilhelm Bindewald, Patentanwälte, Erfurt. — 6. 10. 99.

„ 21b. E. 7274. Galvanisches Element, bei welchem die stabförmige Kohlenelektrode am Boden und im Deckel des Elementgefässes festgestellt ist. Wilhelm Erny, Halle a. S., Blücherstr. 10. — 19. 11. 00.

„ 21b. K. 18426. Elektrodenmasse für Stromsammler. Reinhold Knoeschke, Leipzig, Albertstr. 25b. — 3. 8. 99.

„ 21b. L. 13946. Positive Polelektrode für galvanische Elemente. V. Ludvigsen, Kopenhagen; Vertr.: Meffert und Dr. L. Sell, Patentanwälte, Berlin, Dorotheenstr. 22. — 26. 1. 00.

„ 21b. W. 16371. Zweipolige Sammlerelektrode. S. Lloyd Wiegand, Philadelphia; Vertr.: C. v. Ossowski, Pat.-Anw., Berlin, Potsdamerstr. 3. — 5. 6. 00.

Erteilungen.

Kl. 21b. 121933. Galvanisches Element mit einer Kohlenelektrode und einer diese cylinderförmig umgebenden Zinkelektrode. E. Rosendorff, Berlin, An der Spandauer Brücke 12, u. M. Loewner, Schöneberg. — 10. 8. 98.

„ 21b. 122146. Schutzhülle aus Torf für Sammlerelektroden. Ch. P. Kjaer, Zehdenick. — 21. 9. 99.

„ 21b. 122147. Elektrischer Sammler, in welchem die Elektroden elastisch aufgehängt sind. C. Stoll, Dresden, Leipzigerstr. 56b. — 25. 10. 00.

„ 21b. 122148. Elektrischer Sammler mit dicht übereinander liegenden, durch poröse Isolationsplatten voneinander getrennten Elektroden; Zusatz zum Pat. 121340. P. Marino, Brüssel; Vertr.: Carl Pieper, Heinrich Springmann u. Th. Stort, Pat.-Anwälte, Berlin, Hindersinstr. 3. — 14. 7. 00.

„ 21b. 122268. Verfahren zur Herstellung von Batteriegefässen aus Pappe. V. Ludvigsen, Kopenhagen; Vertr.: Fr. Meffert u. Dr. L. Sell, Pat.-Anwälte, Berlin, Dorotheenstr. 22. — 27. 1. 00.

„ 21b. 122269. Verfahren zur Herstellung von Kohlenelektroden für galvanische Primär- und Sekundärelemente. J. Lingenhöl, Göppingen. — 29. 6. 00.

„ 21b. 122270. Regenerierbares Zink-Kohle-Element. A. Turnikoff u. Graf A. von Nesselrode, Maratow, Russl.; Vertr.: Maximilian Mintz, Pat.-Anw., Berlin, Unter den Linden 11. — 22. 9. 00.

Gebrauchsmuster-Eintragungen.

Kl. 21b. 152479. Batterieschrank, verbunden mit Telephonschutzbrett. Magnus Wessels, Oldenburg i. G. — 11. 3. 01. — W. 11041.

„ 21b. 153014. Zinkelektrode für galvanische Elemente, bestehend aus einem Zinkcylinder mit darin angeordneter fester und poröser Amalgamschicht. Wilhelm Erny, Halle a. S., Blücherstr. 10. — 17. 4. 01. — E. 4524.

„ 21b. 153173. Die Leitungsdrähte schraubstockartig festhaltende Polklemme für galvanische Elemente. W. H. Müller, Hünshoven-Geilenkirchen. — 9. 4. 01. — M. 11316.

Kl. 21b. 153426. Einbau von Accumulatorenplatten, bei welchem die Abstützung der Platten zur Einführung der Untersäurelampe sich in der Mitte des Elements befindet. Accumulatorenwerke E. Schulz, Witten. — 2. 4. 01. — A. 4701.

Frankreich.

Mitgeteilt von l'Office Picard, 97, rue Saint-Lazare, Paris 9.

306813. Vervollkommnungen an elektrischen Sekundärelementen. Globe Electric Co. — 3. 1. 01.

306823. Verschlussvorrichtung für Elementengefässe. Société anonyme „le Carbone". — 4. 1. 01.

306897. Accumulatorplatten. Geoffroy u. Delore. — 7. 1. 01.

307003. Neuer Elektricitäts-Accumulator. Sem u. Puthod. — 15. 1. 01.

307190. Accumulatorplatte. Tommasi. — 17. 1. 01.

276848. Zusatz zu dem am 9. 4. 1898 von Tribelhorn genommenen Patente auf einen vervollkommneten elektrischen Accumulator, der besteht aus doppelpoligen Elektroden in Form von Gefässen, die ineinander stehen und den Erreger enthalten. Société Suisse d'Appareils Accumulateurs Tribelhorn. — 10. 1. 01.

300302. Zusatz zu dem Patente vom 14. 5. 00 auf Vervollkommnungen an Sekundär- und Primärelementen. Jeanty. — 12. 1. 01.

303209. Zusatz zu dem Patente vom 23. 8. 00 auf ein verschlossenes auseinandernehmbares Element. Société anonyme „le Carbone". — 4. 1. 01.

302680. Zusatz zu dem Patente vom 1. 8. 00 auf eine thermoelektrische Säule. Hermite u. Cooper. — 21. 1. 01.

307514. Form zur Fabrikation von Accumulatorenplatten. Riasse u. Sengeisen. — 26. 1. 01.

307573. Vervollkommnungen an den Platten elektrischer Accumulatoren. Compagnie Française de l'Accumulateur Aigle. — 29. 1. 01.

307715. Neue Accumulatorenplatten genannt Eole. de Roussy de Sales u. Gueugnon. — 9. 1. 01.

Grossbritannien.

Anmeldungen.

8932. Verbesserungen an primären elektrischen Elementen. Frédéric Marie Chaplet, London. — 30. 4. 01.

8985. Eine verbesserte Thermosäule. Léon Bénier, London. — 1. 5. 01.

9023. Verbesserte Methode zur Prüfung von Sekundärelementen. Lars Bristol, London. — 1. 5. 01.

9187. Verbesserungen an elektrischen Accumulatoren. Chaimsonovitz Prosper Elieson und Vladimir de Bobinsky, London. — 3. 5. 01.

9213. Ein neues oder verbessertes galvanisches Element. Gerhard Bodo Puchmuller, London. — 3. 5. 01.

Angenommene vollständige Beschreibungen.

1900:

11260. Elektrische Accumulatoren und Elektroden dafür. Tribelhorn.

Italien.

136. 32. Neue Accumulatorplatte. Dr. Lehmann & Mann, Berlin. — 29. 12. 00.

136. 124. Elektrischer Accumulator mit geschlossener Zelle. Gabitti, Turin. — 2. 1. 01.

136. 164. Elektrodenplatten für elektrische Accumulatoren. Hager, Berlin. — 8. 1. 01.

136. 194. Neuer Accumulator. Texier d'Arnoult, Paris. — 26. 12. 00.

Österreich.

Zusammengestellt von Ingenieur Victor Monath, Patentanwalt, Wien I, Jasomirgottstr. 4.

Auslegungen.

Kl. 21b. Verfahren zur Herstellung wirksamer Masse für elektrische Sammler. Allgemeine Accumulatorenwerke G. Böhmer & Co., Berlin. — Platten aus metallischem Blei werden der Einwirkung einer Lösung von Wasserstoffsuperoxyd ausgesetzt und dann in einem Bade aus Wasserstoffsuperoxydlösung und verdünnter Schwefelsäure formiert, oder Bleioxyde oder fein verteiltes Blei wird mit einer Mischung von Wasserstoffsuperoxydlösung und Schwefelsäure innig zusammengeknetet und diese Paste hierauf in den Masseträger eingetragen. — Angemeldet am 25. 4. 00.

„ 21b. Isolationsplatte für Sammlerelektroden, die gleichzeitig zum Schutze gegen das Abfallen von wirksamer Masse und zum Aufsaugen des Elektrolyten benutzt werden kann, dadurch gekennzeichnet, dass sie aus Luffah hergestellt ist. Oscar Behrend, Frankfurt a. M. — Angemeldet am 3. 5. 00 mit der Priorität des D. R. P. Nr. 111406, d. i. vom 17. 4. 99.

„ 21b. Sammlerelektroden, bestehend aus einem Bleirahmen, an dessen oberer und mittlerer Querleiste schraubenförmig gewundene Bleistreifen hängen, dadurch gekennzeichnet, dass diese Streifen an der Innenseite schraubenförmig belassen, an der Aussenseite hingegen zu kleinen, stufenförmigen Absätzen abgeplattet sind. Die Herstellung dieser abgeplatteten Spiralstreifen erfolgt vorteilhafterweise dadurch, dass sie zunächst mit einer festen, körnigen Masse, z. B. Kochsalz, angefüllt und hierauf gepresst werden. Das körnige Material wird durch Auflösen und dergl. entfernt. Es können die schraubenförmig gewundenen Streifen auch vor dem Abplatten um einen Cylinder zu einer Spirale gewickelt werden. Jean Baptiste Relin und Charles Adolphe Rosier, Levalois Perret (Frankreich). — Angemeldet am 22. 12. 99.

„ 21b. Elektrische Sammelbatterie, deren negative Elektrode die aus Teilelektroden von viereckigem Querschnitte bestehende positive Elektrode umgiebt, dadurch gekennzeich-

net, dass die Seitenflächen der mit zwei Seitenkanten aneinander stossenden Teilelektroden mit der Seitenfläche der negativen Elektrode einen Winkel bilden, zu dem Zwecke, die Ladung und Entladung der positiven Elektrode zunächst an den der negativen Elektrode am nächsten liegenden beginnen und nach den von jener weiter abliegenden Kanten hin fortschreiten zu lassen. Richard Goldstein, Berlin. — Angemeldet am 10. 3. 00.

Erteilungen.

Kl. 21 b. Nr. 4229. Accumulatorplatte. Dr. Lehmann und Mann, Kommanditgesellschaft in Berlin. — 14. 10. 97. (Umwandlung des Privilegiums vom 14. 10. 97, Bd. 47, S. 3964.)

Ungarn.

Zusammengestellt von Dr. Béla v. Bittó.

Bekanntmachungen.

Verfahren zur Herstellung von Accumulatorelektroden. Accumulatoren- und Elektricitätswerke A.-G. vorm. W. A. Boese & Co., Berlin. — 8. 3. 01.

Verfahren und Maschine zur Herstellung von Accumulatorelektroden. Jak. Joh. Heilmann, Paris. — 5. 1. 01.

Elektrischer Accumulator. Agathon Tage Thorwald Hansen u. Ferd. Fredr. Christian Carl Petersen, Kopenhagen. — 7. 3. 01.

Neuer Accumulator von grosser Spannung. Schweiz. Accumulatorenwerke Tribelhorn A.-G., Zürich. — 26.6.00.

Erteilungen.

Nr. 21291. Elektrode zu sekundären Batterien. Zus.-Pat. zu Pat. Nr. 12775. Accumulatoren- und Elektricitätswerke A.-G., Wien. — 22. 10. 00.

Nr. 21446. Elektrischer Accumulator. Gaston Allard, Paris. — 29. 12. 00.

Vereinigte Staaten von Amerika.

672191. Voltazelle. — Ein poröser Kohlencylinder läuft oben in einen runden Flansch aus, von dem ein aussen kannelierter Cylinder mit Boden ausgeht. Nahe von diesem bis zum äusseren unteren Rande laufen mehrere Längsschlitze durch den Cylinder, zwischen den Kannelierungen und parallel mit ihnen. — Washington H. Lawrence, Cleveland, O. (übertragen auf die National Carbon Co., Cleveland). — 9. 10. 97.

672219. Elektrische Batterie. — Eine Zelle wird aus einem nach unten spitz zulaufenden Stück gebildet mit seitlichen Rippen oder Vorsprüngen, die sich gegen ähnlich gerippte Zellen und den Batteriebehälter legen, um horizontale Bewegung aller Elemente einer Batterie zu verhüten. Durch gegenseitigen Eingriff benachbarter Zellen in einen Querschlüssel wird vertikale Verschiebung im einzelnen vermieden. — Arthur L. Stevens, New York. — 28. 5. 00.

672563. Accumulatorenbatterie. — Vgl. Engl. P. 25491 1899, C. A. E. 1900, Bd. 1, S. 220. — Pascal Marino, Brüssel. — 10. 4. 00.

672715. Galvanisches Element. — Eine isolierende Säule, die die beiden Elektroden trennt, hat auf der inneren Seite Träger, auf denen die eine Elektrode ruht, und auf der äusseren solche für die andere Elektrode. Charles B. Schoenmehl, Waterbury, Conn. (übertragen auf die Waterbury Battery Co.). — 30. 10. 00.

673222. Sammler. — In parallele Rinnen des Gefässes ist eine biegsame, durchlöcherte, U-förmig gebogene Platte aus nichtleitendem Material eingelassen. Durch die Einschiebung ihrer Kanten in die Rinnen hält sie die wirksame Masse und einen völlig in diese eingebetteten Stromleiter fest. Arvid Reuterdahl, Providence, R. J. (übertragen auf die Reuterdahl Electric Company, Saco, Me.) — 9. 8. 00.

673249. Boden für Elementengefässe. — Die Anordnung bildet einen schlüsselförmigen Behälter. Die Seiten haben Nuten zur Befestigung eines Zellenbehälters. Unten kommuniziert ein Kanal mit dem Innern. George T. Eyanson und Albert J. Shinn, Philadelphia, Pa. (übertragen auf Herman J. Dercum). — 4. 12. 00.

673287. Sammler. — Eine Doppelplatte besteht aus zwei parallelen und durchlöcherten Blättern, zwischen die längs des Bodens ein Streifen eingelegt ist. Oben zwischen den Platten liegt ein ebenso breiter Stab, von dem Bleibänder herabhängen. Durch Löcher der Blätter gehen isolierende Stäbe mit Schraubengängen an den Enden. Isolierte Muttern greifen an die Stabenden, die Blätter und den Bodenstreifen an. Arvid Reuterdahl, Providence, R. J. — 10. 10. 00.

Briefkasten.

W. H. in C. Wir werden in einer der nächsten Nummern mit der Veröffentlichung von Originalberichten über die Primär- und Sekundärelemente, sowie über die Accumobilen auf der amerikanischen Ausstellung in Buffalo beginnen. Sie werden auch allgemeine Angaben über den technischen und wirtschaftlichen Stand der betreffenden Industrien in den Vereinigten Staaten bringen.

Verantwortlicher Redakteur: Dr. Franz Peters in Westend-Berlin. — Verlag von Wilhelm Knapp in Halle a. S.
Druck der Buchdruckerei des Waisenhauses in Halle a. S.

Centralblatt
für
Accumulatoren- und Elementenkunde.

Organ für Wissenschaft und Technik,
mit besonderer Berücksichtigung des Accumobilismus.

Unter Mitwirkung hervorragender Fachgenossen
herausgegeben von
Dr. Franz Peters, Westend-Berlin.

Verlag von **Wilhelm Knapp** in Halle (Saale).

II. Jahrgang. | 15. Juni 1901. | Nr. 12.

Das „Centralblatt für Accumulatoren- und Elementenkunde" erscheint monatlich zweimal und kostet vierteljährlich Mk. 3,— für Deutschland und Österreich-Ungarn, Mk. 3,50 für das Ausland. Bestellungen nehmen jede Buchhandlung, die Post (Post-Ztgs.-Kat. 1. Nachtrag Nr. [illegible]), sowie die Verlagsbuchhandlung von Wilhelm Knapp in Halle (Saale) entgegen. Inserate werden die dreigespaltene Zeile mit 30 Pfg. berechnet. Bei Wiederholungen tritt Ermässigung ein.

Beiträge werden an Herrn Dr. Franz Peters, Westend-Berlin, Platanen-Allee 7 erbeten und gut honoriert. Von Originalarbeiten werden, wenn andere Wünsche **auf den Manuskripten** oder **Korrekturbogen** nicht geäussert werden, den Herren Autoren 20 Sonderabdrücke zugestellt.

Inhalt des zwölften Heftes.

	Seite
Die Schwefelsäure im Blei-Accumulator. II. Von Dr. A. Pfaff	173
Automobil-Versuchsfahrten. Von Ingenieur W. A. Th. Müller	177
Rundschau über Wissenschaft und Technik der galvanischen Elemente und Accumulatoren	180
Amtliche Verordnungen	181
Verschiedene Mitteilungen	181
Geschäftliche und Handelsnachrichten	183
Patent-Listen	184
Berichtigung	184

Unsere neue

Preisliste über die transportablen

Pflüger-Accumulatoren

ist erschienen.

Vereinigte Accumulatoren- und Elektricitätswerke

Dr. Pflüger & Co.,

BERLIN NW. 6.

Hierzu eine Beilage „Nachrichten von Siemens & Halske" betreffend.

Watt, Akkumulatoren-Werke, Aktien-Gesellschaft, Zehdenick a. d. Havel.

400 PS. Wasserkräfte.

Akkumulatoren nach D. R.-Patenten

250 Arbeiter und Beamte.

stationär für Kraft- u. Beleuchtungs-Anlagen u. Centralen.

Pufferbatterien für elektr. Bahnen

Weitgehende Garantie. Lange Lebensdauer.

transportable mit Trockenfüllung für alle Zwecke

Strassenbahnen, Automobilen, Locomotiven, Boote etc.

Gute Referenzen.

Schnellboot Mathilde 11,0 m lang, 1,8 m breit, 0,8 m Tiefgang. 8—9 km 36 Std., 11—12 km 16 Std., 18 km 1 Std.

Einrichtung vollständiger electrischer Beleuchtungs- u. Kraftübertragungsanlagen.

Bewährteste Fabrikate! Mässige Preise! Günstige Zahlungsbedingungen!

Installateuren und Wiederverkäufern werden besondere Erleichterungen gewährt. (59)

W. HOLZAPFEL & HILGERS

Berlin SO. Köpenickerstrasse 33 a.

Maschinenfabrik.

Spezialität:

Giessmaschinen und Formen f. Accumulatoren-Fabriken.

Formen für Isolirmaterial.

(40)

Referenzen von ersten Firmen der Accumulatoren-Branche.

Bleigiesserei.

Spezialität:

Leere Bleigitter.

Rahmen für Masseplatten.

Oberflächenplatten für Planté-Formation.

Alle Bleifournituren für Accumulatoren.

Die neue Preisliste auf Verlangen gratis und franco.

Wasser-Destillir-Apparate

(56)

für Dampf-, Gas- oder Kohlenfeuerung in bewährten Ausführungen bis zu 10.000 Liter Tagesleistung.

E. A. Lentz, Berlin,
Gr. Hamburgerstr. 2.

Max Kaehler & Martini

Fabrik chemischer und elektrochemischer Apparate.

BERLIN W.,
Wilhelmstrasse 50.

Neue elektrochemische Preisliste auf Wunsch frei.

Einrichtung elektro- und physikochemischer Laboratorien für Wissenschaft und Industrie.

Sämtliche Materialien zur Herstellung von Probe-Elementen und Accumulatoren.

Normal-Elemente.

Apparate und Instrumente zur Prüfung von Elementen und Accumulatoren. (49)

Alle elektrochemische Bedarfsartikel.

Capron-Element

f. Betrieb kl. Glühlampen, Elektromotoren u. elektrochem. Arbeiten.

Umbreit & Matthes.
Leipzig-Plagwitz VII.

Centralblatt für Accumulatoren- und Elementenkunde.

Organ für Wissenschaft und Technik,
mit besonderer Berücksichtigung des Accumobilismus.

II. Jahrgang. 15. Juni 1901. Nr. 12.

DIE SCHWEFELSÄURE IM BLEI-ACCUMULATOR.

Von Dr. *A. Pfaff.*

II.

(Fortsetzung von Seite 78.)

Wir haben früher gesehen[1]), wie gross bei der Entladung eines Accumulators der Säureverbrauch in g H_2SO_4 für eine geleistete Amp.-Stunde ist, und wie dieser Säureverbrauch von der angewandten Stromdichte abhängig ist. Wir sahen an gleicher Stelle, wie die Beobachtungsresultate dadurch getrübt wurden, dass eine gewisse Menge Säure sich in der porösen aktiven Masse der Platten befand. Diese in den Platten selbst befindliche Säuremenge hat jeweils von der vorausgegangenen Ladung her eine höhere Konzentration als der die Platten umspülende Elektrolyt selbst, denn bei dem chemischen Prozess der Ladung wird gerade aus dem Bleisulfat der Platten die Schwefelsäure erzeugt, die zunächst die bereits in den Masseporen befindliche Säure verstärkt, sich jedoch mit dem die Platten umspülenden Elektrolyten nicht ungehindert mischen, sondern nur verhältnismässig langsam durch Diffusion ihren Dichteunterschied ausgleichen kann. Dieser Säureausgleich geht bei Masse- und Gitterplatten, an denen vorerst die Versuche vorgenommen wurden, so langsam vor sich, dass die Elektrolytdichte bei einem geladenen, stillstehenden Accumulator noch 48 Stunden nach beendeter Ladung im Steigen begriffen ist. Beginnt man jedoch mit der Entladung, so hält sich anfangs die Säuredichte noch nahezu konstant und erst nach einiger Zeit beginnt sie gleichmässig zu fallen, um sich dann bis zum Ende der Entladung für jede Amp.-Stunde um stets den gleichen Betrag zu verringern. Hiernach muss angenommen werden, dass in den positiven Platten der Masse- und Gitteraccumulatoren und in den negativen Platten aller Sammler die Säuredichte nach der Ladung bedeutend höher und nach der Entladung wesentlich niedriger ist als in der die Platten umgebenden Säure selbst, und dass somit für die aktive Masse ganz andere Konzentrationsänderungen der Säure in Betracht kommen, als wir nach den Ablesungen am Baumé-Aräometer anzunehmen geneigt sind.

Wird die Entladung eines Sammlers sofort nach der Ladung vorgenommen, so kann der sich in den ersten Stunden zeigende zu geringe Säureverbrauch dazu benutzt werden, einen Rückschluss darauf zu ziehen, wie viel Säuremoleküle sich noch in der Platte befinden mussten. Dieser Versuch wurde an der Zelle, deren Dimensionen an früherer Stelle[1]) angegeben wurden, vorgenommen. Unter der berechtigten Annahme, dass diese Säure nach der Ladung nicht etwa an Blei chemisch gebunden sein konnte, sondern vielmehr als freie H_2SO_4 in der Masse der Platten vorhanden war, ergab sich im Mittel aus 22 Versuchen eine Menge von 11,52 g H_2SO_4, die in den Platten mehr vorhanden sein musste, als der äusseren Säuredichte entsprach. Da nun der Gesamt-Säureinhalt der Platten 161 ccm betrug, so berechnet sich die Säuredichte in den Elektroden folgendermaassen:

Die Dichte des äusseren Elektrolyten betrug $s = 1,2000$. Demnach hätte die Säuremenge der Platten bei gleicher Dichte $161 \cdot 1,200 = 193,2$ g wiegen müssen. Sie wog jedoch, wie wir soeben sahen, 11,52 g mehr, also:

$$193,2 + 11,52 = 204,72 \text{ g}.$$

Da das Volumen der Säure jedoch 161 ccm ausmachte, so berechnet sich deren Dichte zu

$$\frac{204,72}{161} = 1,2715.$$

Dieses spezifische Gewicht $s = 1,2751$ entspricht 30,7° Bé. und liegt ausserordentlich viel höher als jede von irgend einer Firma für ihr Fabrikat erlaubte Säurekonzentration.

Wohl muss zugegeben werden, dass die beschriebenen Versuche mit nicht unerheblichen Fehlerquellen behaftet und somit nicht vollkommen einwandsfrei sind, trotzdem dürften sie wohl genügen,

---

[1]) C. A. E. 1901, S. 77.

[1]) C. A. E. 1901, S. 76.

um darzuthun, dass es für die aktive Masse des Accumulators nicht nachteilig sein kann, wenn sie dauernd mit Schwefelsäure von ca. 31° Bé. in Berührung steht, und sie geben uns die Berechtigung, eine so hoch konzentrierte Säure anzuwenden, wenn die hierdurch erzielten Vorteile nicht durch noch grössere Nachteile illusorisch gemacht werden.

Die Säuredichte ist nun aber von wesentlichem Einfluss auf die Leistung eines Accumulators, und obwohl diese Thatsache längst bekannt ist, erscheint es doch zweckmässig, sie durch einige Versuchsresultate in die hierbei in Frage kommenden Faktoren zu zerlegen, und diese zahlenmässig zu prüfen. Die zu diesem Zwecke vorgenommenen Untersuchungen sind einfacher Natur, und mögen nachfolgend mit ihren Resultaten kurz beschrieben werden.

Zur genauen Feststellung des Einflusses der Säurekonzentration auf die elektrischen Grössen eines Sammlers wurde folgendermaassen verfahren. Fünf transportable Accumulatoren mit je zwei positiven und je drei negativen Platten waren mit Säure von 23° Bé. im geladenen und 19° Bé. im entladenen Zustande gefüllt, und ergaben bei mehrfachem Laden und Entladen mit einer Stromstärke von 5 Amp. eine durchschnittliche Kapacität von 27 Amp.-St. Als die Kapacität bei allen fünf Elementen nahezu die gleiche geworden war, wurde im entladenen Zustande die Säure ausgegossen und durch solche von 30, 25, 20, 15 resp. 10° Bé. ersetzt. Nach 24 stündigem Stehen im entladenen Zustande zeigte die Säure nunmehr eine Dichte von 26,5, 23,5, 19,5, 16,5 resp. 12° Bé., während die Ruhespannung der Elemente der Reihe nach: 2,15, 2,11, 2,08, 2,06, 2,03 Volt betrug.

Beide, Spannung und Säuredichte, sind nachstehend zu einer Kurve (Fig. 333) kombiniert, aus der wir erkennen, dass sich beide Grössen direkt proportional zu einander verhalten: je grösser die Säuredichte, desto höher die Spannung und umgekehrt.

Bei der hierauf folgenden Ladung erreichten die Zellen alle in 5 St. 30 Min. bis 5 St. 40 Min. die Endspannung von 2,70 Volt, ohne merklichen Einfluss der Säuredichte auf die Dauer der Ladezeit, resp. auf die Amp.-Stundenzahl.

Nachdem nunmehr wiederum durch mehrmaliges Laden und Entladen ein Gleichgewichtszustand bei den einzelnen Zellen erreicht war, führten genaue Messungen zu den folgenden in Tabelle I zusammengestellten Resultaten.

Für die höchstkonzentrierte Säure von 27 1/4° Bé. ist in Fig. 334 Lade- und Entladekurve (I) wiedergegeben.

In derselben Fig. 334 finden sich unter II die Lade- und Entladeverhältnisse derselben Zelle vor Einfüllung der starken Säure, also mit einer Elektrolytdichte von durchschnittlich 21° Bé. Die wesentlichsten Unterschiede der Kurven I und II sind folgende:

1. Lade- und Entladezeit dauern bei I ungefähr 1 1/2 Stunden länger als bei II.
2. Lade- und Entladespannung sind bei I ungefähr 0,06 Volt höher als bei II.

Die mittleren Lade- und Entladespannungen sämtlicher untersuchten Zellen sind in Fig. 335 nochmals kurvenmässig zusammengestellt. Die mit I bezeichnete Linie entspricht den mittleren Ladespannungen für die verschiedenen Säuredichten und ist auf die linksstehenden Ordinatenzahlen zu beziehen, während Kurve II als mittlere Entladespannung zu den rechtsstehenden Ordinatenzahlen gehört, und beide auf die in der gemeinsamen Abscisse befindlichen Säuredichten bezogen sind. Beide Spannungen

Tabelle I.

	I	II	III	IV
Säuredichte vor der Ladung: a	24,5°	22°	17°	13°
Säuredichte vor der Entladung: b	30°	28°	22°	19°
Mittlere Säuredichte: $\frac{a+b}{2}$	27,5°	25°	19,5°	16°
Ladezeit in Stunden	7^h 15'	6^h 20'	4^h 40'	4^h 12'
Entladezeit in Stunden	6^h 40'	5^h 50'	4^h 20'	3^h 55'
Kapacität in Amp.-Stunden	33,3	29,25	21,7	19,8
Mittlere Ladespannung in Volt	2,281	2,264	2,217	2,196
Mittlere Entladespannung in Volt	1,976	1,964	1,927	1,908
Nutzeffekt in Amp.-Stunden	91,95 %	92,10 %	92,86 %	93,26 %
Nutzeffekt in Watt-Stunden	79,66 %	79,90 %	80,70 %	81,02 %

zeigen ein scharf ausgesprochenes Ansteigen bei Erhöhung der Säurekonzentration, und zwar steigt die mittlere Ladespannung um ein geringes schneller, als diejenige der Entladung, so dass der Nutzeffekt, d. h. das Verhältnis beider mit zunehmender Säuredichte ungünstiger wird. Wie aus Fig. 335 hervor-

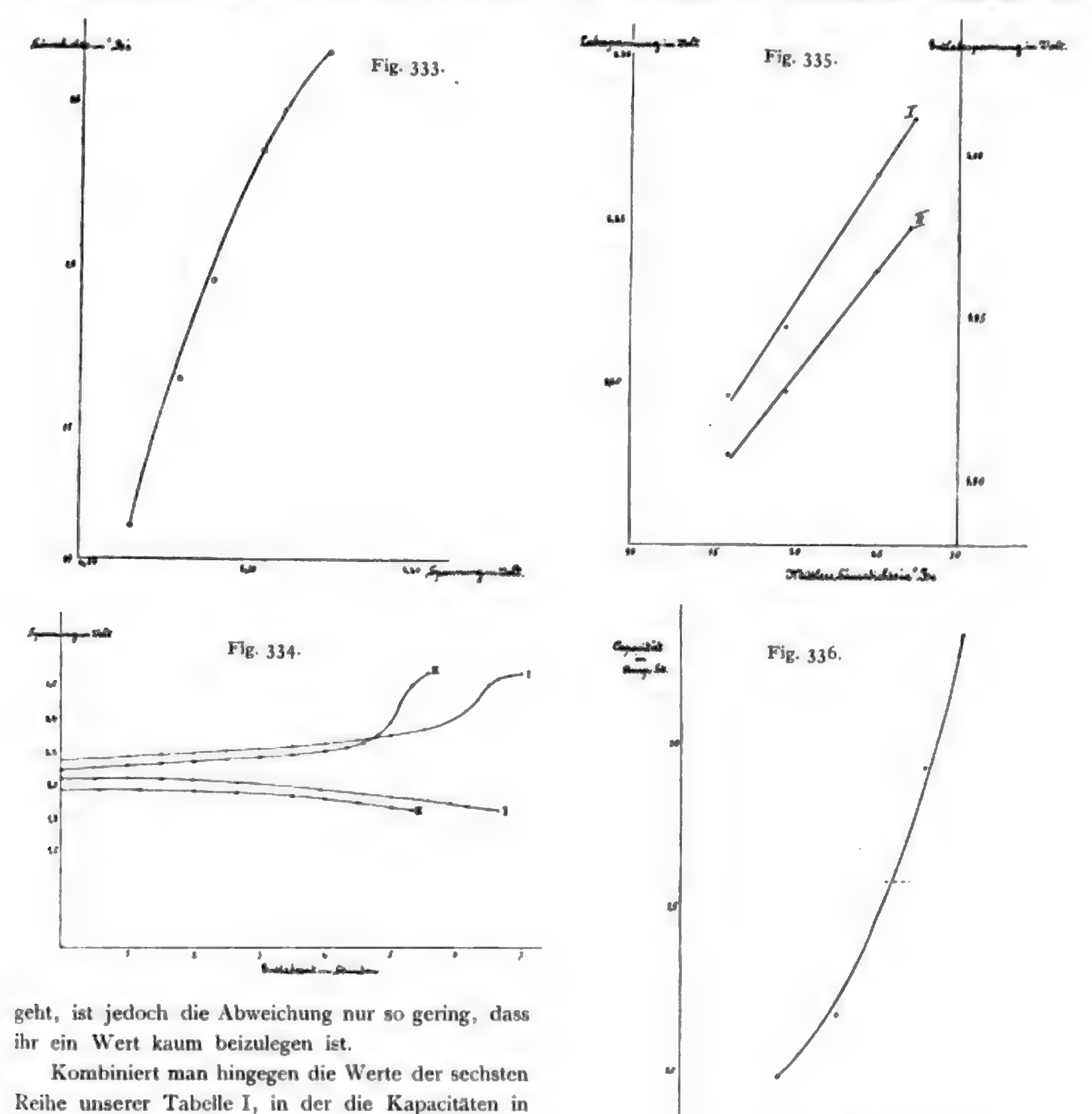


Fig. 333.

Fig. 334.

Fig. 335.

Fig. 336.

geht, ist jedoch die Abweichung nur so gering, dass ihr ein Wert kaum beizulegen ist.

Kombiniert man hingegen die Werte der sechsten Reihe unserer Tabelle I, in der die Kapacitäten in Amp.-Stunden verzeichnet sind, zu einer graphischen Darstellung, wie dies in Fig. 336 geschehen ist, so zeigt sich eine bedeutende Steigerung der Aufnahmefähigkeit für höher konzentrierte Säuren, während ebenso ein wesentlicher Rückgang für verdünnteren Elektrolyten eintritt. Während nämlich bei den ursprünglichen Versuchen mit einer mittleren Säuredichte von 23° Bé. 26 Amp.-Stunden erzielt wurden, ergiebt nunmehr eine 16grädige Säure nur noch ca. 20, eine 27grädige hingegen 33 Amp.-Stunden. Das prozentuale Verhältnis zu der ursprünglichen Aufnahmefähigkeit kommt in Fig. 337 zum Ausdruck. Hier bedeuten die Abscissenwerte wiederum die mittleren Säuredichten, entsprechen also der dritten Reihe unserer Tabelle I, während in den Zahlen der Ordinate die Kapacität in Prozenten der ursprünglichen Aufnahmefähigkeit (d. h. für Säure von 23° Bé.) registriert ist.

Wie aus dieser Kurve zu ersehen ist, nimmt die Kapacität des Accumulators bei einer Konzentrationssteigerung seiner Säure von 23° Bé. auf 27° Bé. ungefähr um 25% ihres früheren Wertes zu, und verringert sich ungefähr um denselben Betrag bei einer Verdünnung der Säure auf 16° Bé.

Wohl zeigen die Werte der beiden letzten Reihen der Tabelle I, d. h. die Nutzeffekte in Amp.-Stunden und in Watt-Stunden, bei ihrer graphischen Darstellung (s. Fig. 338) ein ungünstigeres Verhältnis für höhere Säuredichten, doch ist dieses, wie wir gleich

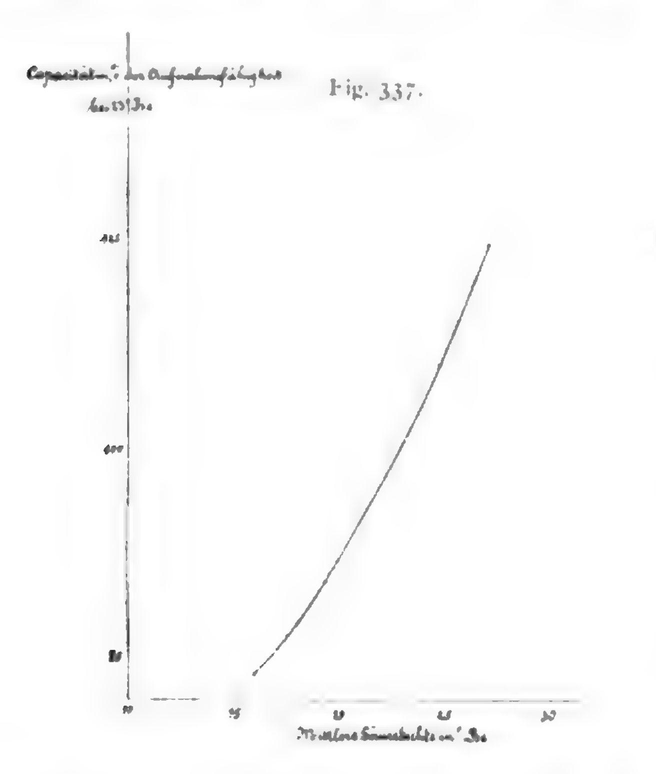


Fig. 337.

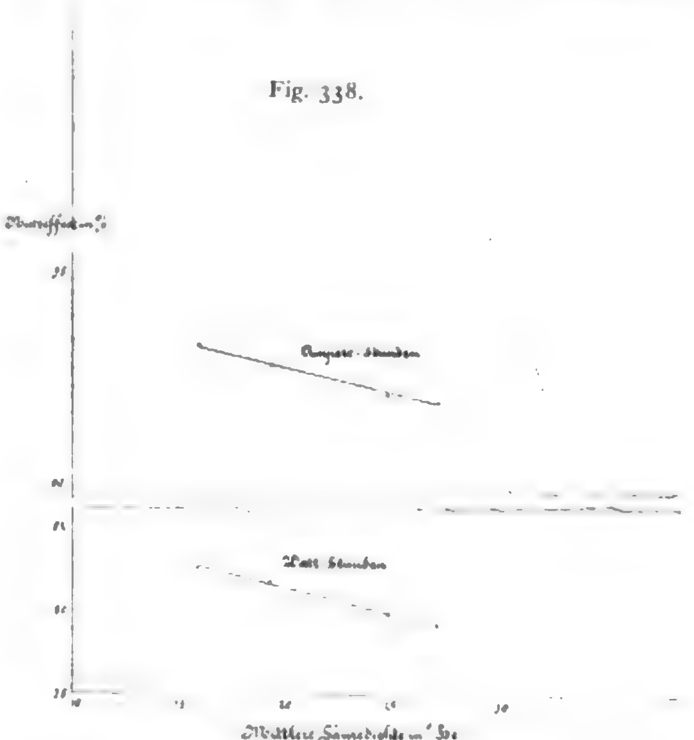


Fig. 338.

sehen werden, nur so geringfügig, dass ihm ein praktischer Wert nicht beizulegen ist.

Die Fig. 338 besteht aus zwei getrennten Teilen, der obere giebt die Nutzeffekte (Ordinate) in Amp.-Stunden für die verschiedenen Säuredichten (Abscisse) wieder, der untere hingegen die Nutzeffekte in Watt-Stunden. Die äussersten Grenzen zwischen 27grädiger und 16grädiger Säure schwanken nur um 1,4% in Amp.-Stunden resp. 1,7% in Watt-Stunden, während wir früher bei der Kapacität für dieselben Grenzen der Säuredichte eine Differenz von 50% konstatieren konnten.

Endlich ergaben längere Zeit hindurch an einer grossen Anzahl transportabler Accumulatoren vorgenommene Dauerversuche die Haltbarkeit arbeitender positiver Gitterplatten in 30grädiger Säure zu 92 bis 94% von solchen, die in 23grädiger Säure gebraucht wurden, während bei den negativen Platten ein Unterschied überhaupt nicht erkennbar war. Es sei jedoch hier nochmals ausdrücklich darauf hingewiesen, dass es sich dabei nicht um stationäre, sondern um transportable Accumulatoren in Betrieb handelt, also um Apparate, denen durch die Eigentümlichkeit ihrer Gebrauchsweise bereits eine sehr kurze Lebensdauer beschieden ist. Muss — was bis jetzt noch nicht bewiesen ist — der 30grädigen Säure ein nachteiliger Einfluss auf die Lebensdauer der Accumulatoren zuerkannt werden, so ist er jedenfalls zu geringfügig, um bei transportablen Sammlern bereits vor ihrem natürlichen Verschleiss sich unangenehm bemerkbar zu machen.

Da die Verwendung der Accumulatoren für transportable Zwecke mit der Raum- und Gewichtsfrage eng verknüpft ist und diesen beiden Faktoren gegenüber jede andere Bedingung in den Hintergrund tritt, so erscheint es nach den obigen Daten, die je nach der Art des Fabrikates in ihren Zahlenwerten noch Differenzen aufweisen mögen, nicht als ein Nothbehelf, sondern vielmehr als ganz natürliche Bedingung, für diese Art von Sekundärelementen mindestens diejenige Säuredichte zu wählen, die der besten Leitfähigkeit entspricht.

(Fortsetzung folgt.)

AUTOMOBIL-VERSUCHSFAHRTEN.

Von *W. A. Th. Müller*, Ingenieur, Nürnberg.

Noch immer nehmen Automobilrennen das grösste Interesse der automobilistischen Welt in Anspruch. Jeder Automobilklub oder -verein, an denen ja auch in unserm Vaterlande kein Mangel ist, veranstaltet Automobilrennen. Es scheint, als ob man ausschliesslich von derartigen Wettrennen das Heil und Fortschritte in der Automobilenindustrie erhofft. – Wohin dies notwendigerweise führen muss und auch bereits geführt hat, ist recht bezeichnend aus dem Verhalten der Daimler-Motorengesellschaft zu ersehen, die eine Beteiligung an dem Gordon Bennettrennen ablehnte, weil sie in Erfahrung gebracht hatte, dass von französischer Seite Wagen mit stärkeren Motoren ins Treffen geführt werden sollten. Abgesehen von dem an spanische Stierkämpfe erinnernden schaustellerischen Wert, den diese Rennen für eine verständnislose Volksmenge haben, ist ihr Nutzen doch recht fragwürdig, um so mehr als das Rezept, das mit Sicherheit zum Siege führen muss, bereits bekannt ist, nämlich: „Man nehme einen Rahmen mit vier kräftigen Pneumatikrädern und setze darauf einen stärkeren Motor und einen tollkühneren Menschen als den Gegner.“

An eine Beteiligung der Accumobilen an solchen Wettfahrten ist natürlich gar nicht zu denken, wenngleich der Geschwindigkeitsrekord noch heute durch das accumobile Fahrzeug „Jamais contente“ des Herrn Jenatzy gehalten wird, da der Accumulator nur für sehr kurze Wegstrecken ausreichen würde.

Auch die wenigen bisher veranstalteten Wettbewerbe und Prüfungsfahrten von Automobilen, die sogar zum Teil mit Accumobilen vorgenommen wurden, haben nur zur Bekanntgabe einiger Daten geführt, die ein mehr oder weniger zutreffendes Urteil über den derzeitigen Stand der Automobilenfabrikation zuliessen. Zu der unbestreitbar äusserst wichtigen Erweiterung unserer Kenntnisse der theoretischen Grundlagen für Konstruktion und Berechnung automobiler Fahrzeuge haben alle diese Unternehmungen so gut wie nichts geliefert.

Dem gegenüber muss man es mit Freuden begrüssen, dass sich eine Änderung der Anschauungen über den Wert derartiger meist nur sportliches Interesse bietender Veranstaltungen vorzubereiten scheint. Jedenfalls ist das am 10. Juni d. J. unter Leitung des Deutschen Automobilklubs stattfindende „Automobil-Versuchs-Handicap“ als Beginn einer neuen Epoche im Automobil-Rennwesen zu betrachten, da hier zum erstenmale für die Entscheidung des Rennens theoretische Erwägungen ausschlaggebend sein werden.

Aus Nr. 2 vom ersten Jahrgang des von der Rennkommission des Deutschen Automobilverbandes herausgegebenen „Automobil-Rennkalender“ erfahren wir über die theoretischen Grundlagen dieses Handicap folgendes: Für alle teilnehmenden Fahrzeuge soll aus dem Totalgewicht (Wagengewicht plus Besatzung) und der Leistung des Motors nach einer feststehenden Formel die Geschwindigkeit vorausberechnet werden und dasjenige Fahrzeug soll als bestes gelten, welches beim Rennen der vorausberechneten Geschwindigkeit am nächsten gekommen sein wird. Auf den Anmeldeformularen ist für jedes Fahrzeug anzugeben, wie viele Cylinder der Motor hat, ferner Kolbendurchmesser, Kolbenhub und Umdrehungszahl des Motors.

Aus letzterem ersehen wir gleichzeitig, dass an diesem Handicap nur Benzinfahrzeuge und ähnliche teilnehmen können, obwohl es nach dem Wortlaut der Bestimmung „offen ist für alle vierräderigen Motorfahrzeuge, welche zur Personenbeförderung dienen“, also auch für elektrische Fahrzeuge. Nichtsdestoweniger ist es auch für uns Anhänger des Accumobilismus nicht uninteressant, die Grundlagen des fraglichen Rennens zu prüfen und über die Bedeutung seiner Resultate für die Allgemeinheit zu diskutieren.

Aus dem Umstande, dass die Angabe der Cylinderdimensionen u. s. w. verlangt wird, ist zu entnehmen, dass man sich sehr begründeterweise nicht damit begnügen will, die Leistungsangaben der Motorenfabrikanten zu verwenden, aber auch andererseits keine Bremsung der Motoren vornehmen will. Vielmehr wird man die Leistung der Motoren berechnen, und zwar wahrscheinlich nach der sich selbst erklärenden Formel

$$N_i = \frac{1}{75} \cdot D^2 \frac{\pi}{4} \cdot p_m \cdot \frac{2H}{4} \cdot \frac{n}{60} \cdot z,$$

oder, die bestimmten Zahlen zusammengezogen, (1)

$$N_i = \frac{\pi}{36000} D^2 p_m H n z,$$

welche die Leistung eines Viertakt-Gasmotors in indizierten Pferdestärken angiebt bei folgenden Bezeichnungen:

D = Cylinderdurchmesser in cm,
H = Kolbenhub in m,
n = Umdrehungszahl per Minute,
p_m = mittlerer Kolbendruck in kg/qcm,
z = Anzahl der Cylinder.

Hieraus ergiebt sich die effektive Leistung des Motors N_e, wenn man die indizierte N_i mit dem Güteverhältnis des Motors η_1 multipliziert:

$$N_e = \eta_1 \cdot N_i = \eta \cdot \frac{\pi}{36000} \cdot D^2 p_m H n z \qquad (2)$$

Da ferner zur Vorausberechnung der Geschwindigkeit nach dem Wortlaut des „Renn-Kalenders“ nur das Gewicht des Fahrzeuges und die Leistung des Motors herangezogen werden sollen, so liegt der bezüglichen „feststehenden Formel“ hierfür offenbar die bekannte Annahme für den Kraftbedarf P einer Automobile in der Ebene zu Grunde, dass

$$P = c \cdot Q \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (3)$$

sei, worin Q das Gewicht des Fahrzeuges in t bezeichnet und c einen Traktionskoeffizienten in kg per t bedeutet. Zwischen Motorleistung, Kraftbedarf und Sekundengeschwindigkeit $v = \frac{V}{3{,}6}$ (V = Geschwindigkeit in km/Std.) besteht die Beziehung:

$$N_e = \frac{1}{75} \cdot P \cdot v, \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (4)$$

woraus sich die Stundengeschwindigkeit in km ergiebt

$$V = \frac{75 \cdot 3{,}6 \cdot N_e}{P},$$

oder, P nach Gleichung 3 eingesetzt,

$$V = \frac{270}{c} \cdot \frac{N_e}{Q} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (5)$$

Diese Gleichung ergiebt die „theoretische Geschwindigkeit“, die nach Annahme des „Renn-Kalenders“ von keinem Fahrzeuge erreicht werden wird, sondern der die Fahrzeuge nur je nach dem Güteverhältnis ihrer Kraftübertragungsorgane nahe kommen werden. Durch Einsetzung von N_e nach Gleichung (2) in Gl. (5) und Umstellen der Faktoren erhalten wir eine Gleichung für die theoretische Geschwindigkeit

$$V = \frac{270\,\pi}{36000} \cdot \frac{D^2 H z}{Q} \cdot \frac{\eta_1 p_m n}{c}, \quad . \quad . \quad (6)$$

in der der erste Bruch die bestimmten Zahlen, der zweite die einwandfrei messbaren Werte und der dritte die unsicheren Faktoren enthält, über welch letztere zu diskutieren ist:

1. Das Güteverhältnis η_1 des Motors hängt im wesentlichen von der Reibung im Motorcylinder, den Lagern u. s. w. ab. Nimmt man hierfür einen beliebigen, geschätzten Wert an, so ist dasjenige Fahrzeug im Vorteil, dessen Güteverhältnis besser ist, als der geschätzte Wert bezw. umgekehrt.

2. Der mittlere Kolbenüberdruck p_m hängt ausser von konstruktiven Details des Motors, wie Grösse des Explosionsraumes und Dimensionen der Ventile u. s. w., auch vom Gasgemisch, Kolbengeschwindigkeit, Höhe der Kompression und der Lage des Zündungszeitpunktes, d. h. von der Bedienung des Motors ab. Wird hierfür ein geschätzter Mittelwert angenommen, so ist dasjenige Fahrzeug im Vorteil, welches ausser zweckmässiger Motorenkonstruktion über den geübtesten Fahrer verfügt.

3. Die Umdrehungszahl n hängt ebenfalls von der Bedienung ab und ist nicht einmal genau im voraus anzugeben. Es wird daher dasjenige Fahrzeug im Vorteil sein, dessen Fahrer dem Motor eine höhere Umdrehungszahl zu geben vermag als für das Fahrzeug genannt worden ist.

4. Der Koeffizient c wird nicht, wie häufig angenommen wird, nur von der Beschaffenheit der Fahrbahn beeinflusst, sondern ist, wenn Gleichung (3) richtig sein soll, als in weitestem Maasse von der Bauart, Federung, Gewicht und Gewichtsverteilung, Raddimensionierung u. s. w. des Fahrzeuges abhängig zu erachten.[1]) Auch die Art der Kraftübertragung vom Motor auf die Wagenräder beeinflusst den Koeffizienten c. Von der Wahl des in Gleichung (6) einzusetzenden Wertes von c wird es abhängen, ob nicht viele Fahrzeuge die vorausberechnete „theoretische Geschwindigkeit“ übersteigen werden, statt ihr nur nahe zu kommen. Es wird dies dann eintreten, wenn c hoch angenommen wird. Setzt man andererseits einen niederen Wert von c ein, so werden viele Fahrzeuge weit hinter den berechneten Geschwindigkeiten zurückbleiben. Da aber die Fahrbahn für alle Fahrzeuge die gleiche ist und die voraussichtlich bedeutenden Abweichungen nicht ohne weiteres auf die Verschiedenheiten der Güteverhältnisse η_2 der Kraftübertragungsorgane zurückgeführt werden können, so wird man eine Erklärung nur in den Fahrzeugen selbst finden können.

Das Resultat des Rennens wird uns also eine Liste bringen, in der die Plazierung der Fahrzeuge nach dem Güteverhältnis des Motors (gemäss Nr. 1), nach Konstruktion und Bedienung des Motors (ge-

[1]) Hiervon kann man sich leicht überzeugen, wenn man nach der umgestellten Gleichung (5) $c = \frac{270}{V} \cdot \frac{N_e}{Q}$ aus bekannt gemachten Rennresultaten berechnet.

mäss Nr. 2) und nach Zweckmässigkeit der Bauart (gemäss Nr. 4) erfolgen wird, wobei aber unrichtige Bewertungen vorkommen werden, wenn die angegebene Umdrehungszahl n nicht durch die thatsächlich beim Rennen stattgehabte kontrolliert wird, was ja leicht durch die Formel

$$n = 60 \cdot \frac{V_e}{3{,}6} \cdot \frac{x}{2 R \pi} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (7)$$

geschehen kann, in der V_e die wirklich erreichte Geschwindigkeit, R den Laufkreisradius des angetriebenen Rades = Radradius minus Eindrückung des elastischen Reifens und x den reziproken Wert des Übersetzungsverhältnisses der Kraftübertragungsorgane bedeutet. Für x kann hier natürlich nur die beim Rennen eingeschaltete Übersetzung in Betracht kommen, da die übrigen eventuell vorhandenen Übersetzungen nur für das Anfahren, also auf ganz kurze Zeit, in Anwendung sind.

Dem gegenüber vergegenwärtigen wir uns aber, dass es geradezu unmöglich ist, die durchschnittliche Umdrehungszahl, die der Motor beim Rennen erreichen wird, genau vorher anzugeben, so dass eine Vorausberechnung der theoretischen Geschwindigkeit damit gleichfalls unmöglich ist. Vielmehr wird der Motor im Rennen erst zeigen, welche Leistung er unter den Händen eines mehr oder weniger geschickten Fahrers zu entwickeln vermag, und das Fahrzeug selbst wird im Rennen beweisen, welche Geschwindigkeit es bei dieser Leistung annehmen kann. Hiernach erscheint es zweckmässiger, die durch das Rennen ermittelte Umdrehungszahl bezw. Fahrgeschwindigkeit als Bekannte in unsere Prüfungsformel einzuführen und zu untersuchen, auf welche Bewertungsmethode dies führt.

Multiplizieren wir Gleichung (6) mit dem Güteverhältnis η_3 der Kraftübertragungsvorrichtung, so erhalten wir für die effektive, durch den Versuch ermittelte Geschwindigkeit V_e die Beziehung

$$V_e = \eta_3 \cdot V = \frac{270\,\pi}{36000} \cdot \frac{D^2 H z}{Q} \cdot \frac{\eta_1 \eta_2 p_m n}{c} \quad . \quad (8)$$

Hierin setzen wir n nach Gleichung (7) ein und formen nach c um; dies ergiebt

$$c = \frac{270 \cdot \pi}{36000} \cdot \frac{D^2 H z}{Q} \cdot \frac{\eta_1 \eta_2 p_m}{V_e} \cdot 60 \frac{V_e}{3{,}6} \frac{x}{2 R \pi}$$

oder zusammengezogen (9)

$$c = \frac{1}{16} \cdot \frac{D^2 H z}{Q} \cdot \frac{x}{R} \eta_1 \eta_2 p_m.$$

Dieses ist die per t Gesamtgewicht am Radumfange zur Wirkung gekommene Zugkraft, und wenn η_1 und η_2 je = 1 gesetzt werden, die auf den Kolben ausgeübte entsprechende Kraft:

$$c_1 = \frac{1}{16} \cdot \frac{D^2 H z}{Q} \cdot \frac{x}{R} \cdot p_m \quad . \quad . \quad . \quad (9a)$$

In Gleichung 9a ist nur noch der Wert von p_m unsicher, könnte aber mittels Indikator in jedem Falle gemessen werden. Für die vergleichende Prüfung mehrerer Fahrzeuge dürfte es aber genügen, für p_m einen erfahrungsmässigen Mittelwert einzuführen.

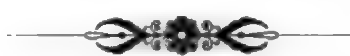
Alsdann ist es möglich, c_1 für jedes Fahrzeug vorauszuberechnen und hiernach eine einwandfreie Gruppierung der Konkurrenten zu Beginn des Rennens vorzunehmen; denn es ist die Annahme theoretisch gerechtfertigt, dass diejenigen Fahrzeuge gleiche Chancen haben, denen am Kolben die gleiche Kraft per t Gesamtgewicht zur Verfügung steht. Bei dieser Methode sind wir unabhängig von der im voraus, wie erwähnt, unbestimmbaren Umdrehungszahl des Motors. An deren Stelle treten vielmehr die unmittelbar messbaren Zahlen R und x. Auch lässt sich nichts gegen die Einführung eines Mittelwertes von p_m bei der Vorausbewertung einwenden, da den Motoren, die thatsächlich höhere Werte von p_m leisten, dieses auch im Rennen zu gute kommen muss, was unter den angegebenen Verhältnissen auch in der That geschieht.

Da nun dasjenige Fahrzeug wirtschaftlich als bestes zu betrachten ist, das bei geringstem spezifischen Kraftverbrauch die grösste Geschwindigkeit erreicht, so haben wir als Ergebnis des Rennens die Reihenfolge festzustellen nach der Prüfungsformel

$$a = \frac{c_1}{V_e} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (10)$$

und zwar stehen diejenigen Fahrzeuge oben an, bei denen der Wert a am kleinsten geworden ist.

Wenn in den berufenen Kreisen das Interesse sich mehr den Automobil-Versuchsfahrten zugewendet haben wird und in den Veröffentlichungen der Resultate möglichst alle für die Beurteilung maassgebenden Einzelheiten angegeben werden, so können diese die besten Mittel zur Förderung unserer gesamten Automobilenindustrie und nicht zum mindesten auch derjenigen der Accumobilen werden.



Rundschau über Wissenschaft und Technik der galvanischen Elemente und Accumulatoren.

Verbesserungen an Primärelementen. In Einflüssigkeitselementen will Emile Prosper Leon Mors den inneren Widerstand sehr niedrig machen und die Verdunstungsoberfläche stark verkleinern. Die Kohlenelektrode *A* (Fig. 339) hat die Form einer Röhre, die cylindrisch, abgeflacht, kanneliert oder sonstwie geformt oder gestaltet ist und Öffnungen *a* besitzt. Sie steht auf dem Boden des den Erreger enthaltenden Gefässes *B* entweder direkt oder unter Zwischenlage der isolierenden Scheibe *C*. Um jene Röhre herum ist das feste oder pastenförmige Depolarisationsgemisch angebracht. Es wird gehalten von einer durchlässigen Hülle *d* (Gewebe oder Pergamentpapier) oder durch eine Schnur oder einen Asbeststrick oder auch durch die Wände des äusseren Gefässes *B*. Der obere Teil der Röhre *A*, die den Zinkstab *E* aufnimmt, wird paraffiniert und gefirnisst und läuft in einen Kohlenring oder einen Nippel aus oder ist durch einen Pflock geschlossen, der die Klemme aufnimmt. Das Zink kann in der Elektrode *A* oder ausserhalb oder innen und aussen angebracht werden. Im ersteren Falle wird es an einem Isolationsstück *F* aufgehängt. Dieses hat Kanäle *f*, um das Entweichen der Gase zu erleichtern. Das untere Ende des Zinks ist von einem isolierenden Kasten *e* umgeben, der inneren Kurzschluss verhütet. (Engl. P. 9781 vom 28. Mai 1900; Patentschrift mit 3 Figuren).

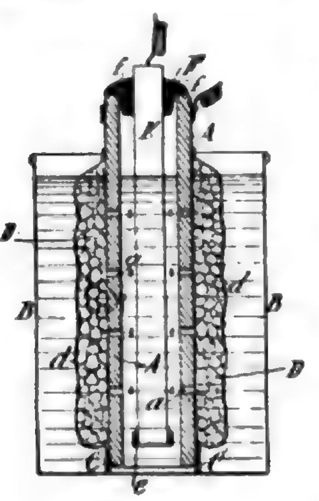


Fig. 339.

Wir wüssten gern, aus welchem Grunde der „Erf." diese altbekannte Anordnung zum Patent angemeldet hat.
D. Schriftl.

Verbesserungen an Sammlern. Da für alkalische Zinksammler die als Ersatz für das Kupferoxyd vorgeschlagenen Oxyde des Quecksilbers und Silbers zu teuer und teilweise löslich im Elektrolyten sind, ersetzt sie Thomas Alva Edison durch Nickeloxyd oder Kobaltoxyd, die leicht Sauerstoff abgeben, verhältnismässig billig und leicht, beständig und fast unlöslich im Elektrolyten sind. Für die negative Polelektrode wird das leichte und billige Eisen genommen. Die Träger haben die in den Fig. 340 bis 343 abgebildete Gestalt (Fig. 340 Vorderansicht einer Platte mit teilweise weggebrochener Vorderseite, Fig. 341 Schnitt nach Linie 2-2, Fig. 342 Grundriss einer Vereinigung zweier Platten, Fig. 343 vergrösserter Einzelschnitt). Jede Platte hat zwei Wände 1 und 2 aus sehr dünnem (z. B. 0,125 mm) Nickelblech, das um einen horizontalen Rahmen 3 mit den vertikalen Entfernung haltenden Rahmen 4, 4 gebogen und mit allen durch Nickelniete verbunden ist. In den Wänden 1 und 2 werden kleine, etwa 0,75 mm voneinander entfernte Löcher angebracht, vorteilhaft so, dass das ausgestanzte Metall nach innen zu stehen bleibt und so die Berührungsfläche

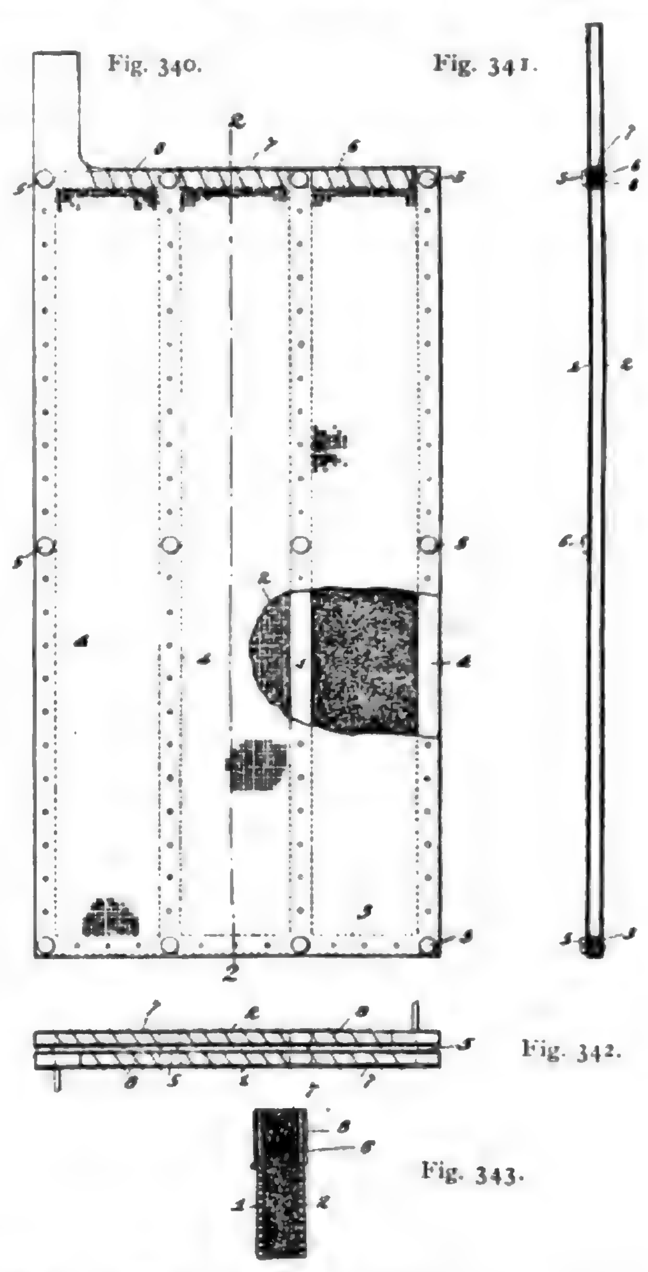


Fig. 340. Fig. 341. Fig. 342. Fig. 343.

mit der wirksamen Masse vergrössert. Das Nickel kann auch durch nickelplattiertes Eisen oder bei den Rahmen 3 und 4 durch Hartgummi oder anderes nicht angreifbares Material ersetzt werden. An den Platten befestigte Trennungsstücke 5, 5 hindern ihre Berührung beim Einsetzen. — Zur Herstellung der oxydierbaren Masse werden 8 Teile Eisenmonosulfidpulver, dessen Teilchen durch ein Sieb mit 64 Löchern auf 1 qmm gehen, innig mit 2 Teilen

Graphitpulver gemischt, dessen Teilchen etwas grösser als die Öffnungen in den Platten sind. Das Gemenge wird mit 20 prozentiger Kalilauge befeuchtet und in die Plattentaschen eingestampft. Darüber wird eine 6 mm dicke Lage Asbestfaser *6* gebracht. Diese wird mit einem Streifen Nickelblech *7* überdeckt, das durch Nickeldrähte *8* festgehalten wird (Fig. 341 und 343). Diese Platte wird in Kalilauge elektrolytisch oxydiert, wobei Schwefel frei wird und sich in dem Alkali löst, während gleichzeitig Eisenhydroxyd entsteht. Die Entfernung des Schwefels aus der Masse wird erleichtert, wenn man den Strom abwechselnd umkehrt. Die Elektrode ist fertig, wenn die Eisenverbindung zu Metall reduziert ist. Ortswirkung zwischen Eisen und Graphit findet nicht statt, da ersteres das Wasser nicht zersetzt. Bei der Bildung von Eisenoxyd findet starke Vermehrung des Volumens statt. Da hierdurch auf die Plattenwände ein bedeutender Druck ausgeübt wird, schadet die innere Gasentwicklung bei starken Überladungen nicht dem Zusammenhalt der Masse. Eisenmonosulfid wird genommen, um die grösstmögliche Masse Oxyd auf kleinstem Raume zu bekommen und es in elektrolytisch leicht reduzierbarer Form zu erhalten. Getrocknete Eisenoxyde sind in erheblichem Maasse durch den Strom nicht reduzierbar. Durch Wasserstoff aus Salzen erhaltenes schwammförmiges Eisen wird nur wenig elektrolytisch oxydiert. Eisenhydrate sind sehr massig und ohne Trocknung schwer zu benutzen. Auf getrocknete wirkt der reduzierende Strom fast gar nicht. Voluminöses Eisenhydroxyd wird nur wenig reduziert. Das einzige leicht und vollständig reduzierbare Eisenoxyd scheint das auf vorher beschriebene Weise dargestellte und das Monohydrat zu sein, das man durch mehrstündiges Kochen des gewöhnlichen Hydroxyds mit Wasser erhält. Das grosse Volumen des letzteren hindert aber, so grosse Mengen in die Taschen einzuführen wie von ersterem. Wird dieses elektrolytisch oxydiert, so bildet sich kein lösliches Ferrat. Der Elektrolyt wird also beim Arbeiten des Sammlers zu keiner Zeit verändert. — Für die positive Polelektrode geben Nickel- und Kobaltoxyd nahezu dieselbe Spannung. Ersteres ist aber billiger. Gefälltes Nickeloxydhydrat wird erst bei gewöhnlicher Temperatur langsam getrocknet und dann so gepulvert, dass es durch ein Sieb mit ungefähr 6,4 Maschen auf 1 qmm geht. Man mischt 7 Teile dieses Pulvers mit 3 Teilen Graphitpulver, feuchtet mit wenig Wasser an und stampft das Gemisch allmählich in kleinen Mengen in die Taschen ein. Schliesslich wird mit Asbest und Nickelblech bedeckt, gerade wie bei der negativen Polplatte. Diese Platten werden dann mit $D_{qcm} = 8$ Milliamp. in Kalilauge elektrolytisch oxydiert. Die Beimischung von Graphit ist notwendig, um ein gutes Durchformieren zu erzielen, das sonst nicht eintritt, trotzdem die höheren Oxyde des Nickels und Kobalts Leiter zu sein scheinen. Nickeloxydhydrate werden statt anderer Nickelverbindungen benutzt, da sie leicht herzustellen sind, durch Aufnahme von Flüssigkeit in den Taschen anschwellen, so dass inniger Kontakt und Festigkeit erzielt wird, während sie elektrolytisch nicht zu Metall reduzierbar sind. — Die Elektroden werden vorteilhaft in 25 prozentiger wässriger Kalilauge benutzt. Wegen unbekannter Reaktionen bei der Entladung und Änderung des Widerstandes in den Elektroden, schwankt die Spannung. Im Durchschnitt beträgt sie 1 V., frisch geladen 1,38 V. Das Element kann überladen, völlig entladen und umgekehrt geladen werden, ohne dass es Schaden leidet. Starkes Gasen schadet für die Haltbarkeit der Platten nicht. Alle Bestandteile sind unlöslich. Die Platten werden elektrolytisch nicht oxydiert. Das Arbeiten ist unabhängig von der Stärke des Elektrolyten. Der Sammler ist also bei bemerkenswerter Leichtigkeit sehr dauerhaft. (Engl. P. 2490 vom 5. Februar 1901.)

Im wesentlichen kombiniert das Patent nur Bekanntes. Höhere Nickeloxyde werden schon von Michalowski (C. A. E. 1900, Bd. 1, S. 132, 239, 300) für die positiven Polplatten benutzt, Eisen ist schon sehr lange (C. A. E. 1900, Bd. 1, S. 16) für die negativen Polelektroden vorgeschlagen worden. Etwas Neues bringen nur die konstruktiven Einzelheiten und die Formierung. D. Schriftl.

Über die Unregelmässigkeiten des Cadmium-Normalelements. C. H. Wind erklärt die von Cohen und von Jäger beobachteten Erscheinungen durch die Annahme, dass bei 25° das Cadmiumamalgam, wie Cohen es benutzte, aus zwei Phasen mit 6 und 14,3 % Cd zusammengesetzt war. Eine noch nicht abgeschlossene Untersuchung von Bijl macht dieses auch wahrscheinlich. (Versl. K. Ak. van Wet. 1900/1901, S. 565; Beiblätter zu den Ann. d. Phys. 1901, Bd. 25, S. 381.)

Clark-Element. Carhart giebt eine Zusammenstellung der verschiedenen Bestimmungen der E. M. K. Er ist überzeugt, dass sie bei 15° näher an 1,433 als an 1,434 V. liegt. (Phys. Rev. März 1901.)

Amtliche Verordnungen.

Japan. Zolltarifentscheidung. Kupferdraht, isolierter, für elektrische Apparate unterliegt einem Zoll von 5 % vom Wert und nicht als nicht besonders aufgeführte Metallware einem von 20 %. (The Board of Trade J.; Nachr. f. Handel u. Ind. 1901, Nr. 84.)

Verschiedene Mitteilungen.

Schaltungsweise für elektrische Zugbeleuchtungsanlagen mit gleichzeitigem Sammler- und Dynamomaschinenbetrieb. Einrichtungen zur elektrischen Beleuchtung von Eisenbahnfahrzeugen sind bekanntlich derart gebaut, dass von einer gewissen Fahrgeschwindigkeit an ein von einer Radachse des Fahrzeugs aus angetriebener Fliehkraftregler unmittelbar den Erregerstromkreis der Dynamomaschine schliesst und ihren Hauptstromkreis an die Sammelbatterie anschaltet, und dass bei hoher wachsender Geschwindigkeit derselbe Flieh-

kraftregler in entsprechender Weise Teile eines Regelungswiderstandes einschaltet. Hermann Kull beschreibt nun eine Einrichtung, bei der der Fliehkraftregler nicht unmittelbar den Erregerstromkreis und den Hauptstromkreis der Dynamomaschine schliesst, sondern bei einer bestimmten Geschwindigkeit selbstthätig zunächst einen Relaisstrom einschaltet, der dann durch elektromagnetische Wirkung die Schliessung des Erregerstromkreises der Dynamomaschine und ihres Hauptstromkreises über die Sammelbatterie veranlasst. In den Relaisstrom ist ein selbstthätiger Ausschalter eingeschaltet, der — behufs Ausschaltens der Dynamomaschine nach Beendigung der Ladung der Sammelbatterie — während der Fahrt nur bei offenem Lampenkreis unterbrochen werden kann, so dass während der Fahrt und der Beleuchtung die

Fig. 345. Fig. 346.

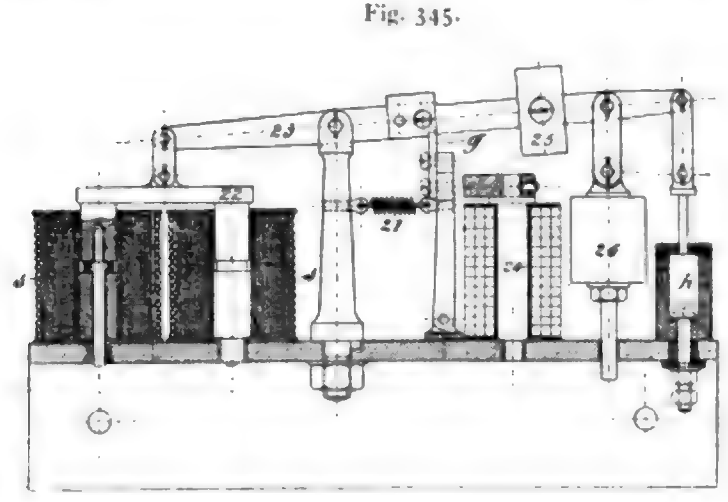
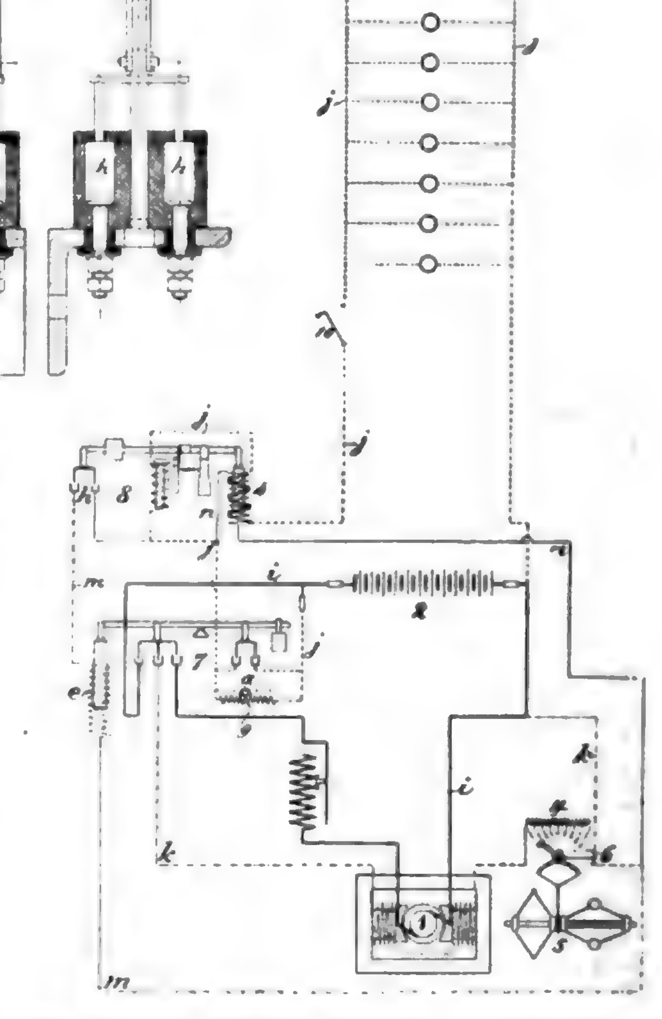


Fig. 344.



Dynamomaschine nicht ausgeschaltet, dagegen beim Einschalten der Beleuchtung während der Fahrt die Dynamomaschine sicher eingeschaltet werden kann. Der erwähnte selbstthätige Ausschalter ist mit einer vom Lampenkreis beeinflussbaren Sperrvorrichtung derart verbunden, dass er, nachdem er den erwähnten Nebenstromkreis ausgeschaltet hat, gesperrt wird und diesen Nebenstromkreis so lange unterbrochen hält, bis der Lampenkreis wieder geschlossen wird, so dass — wenn die Sammelbatterie geladen ist — die Dynamomaschine so lange abgeschaltet bleibt, bis der Sammelbatterie Strom entnommen wird, damit nicht bei jedem Anfahren und Anhalten des Fahrzeugs die Dynamomaschine in und ausser Betrieb gesetzt wird. Von den als Ausführungsbeispiel gegebenen Abbildungen erläutert Fig. 344 das Schaltungsschema, während Fig. 345 u. 346 den selbstthätigen Ausschalter darstellen, der den Nebenstromkreis während der Fahrt, bei erfolgter Ladung der Sammelbatterie nur bei offenem Lampenkreis unterbrechen soll. Im Schema der Fig. 344 bezeichnet *1* die Nebenschlussdynamomaschine, deren Hauptstromkreis *i* die Sammelbatterie *2* aufnimmt. An ihn schliesst sich diesseits und jenseits der Batterie *2* der Lampenkreis *j* mit den Glühlampen *3* an. In den Erregerstromkreis *k* der Dynamomaschine ist ein Regelungswiderstand *4* eingeschaltet. Durch Einschalten eines Nebenstromes *m* mittels des durch den Fliehkraftregler *5* beweglichen Einschalters *6* kann unter Vermittlung eines der Wirkung eines Solenoids *c* im Stromkreis *m* unterliegenden Schalters *7* der Erregerstromkreis der Dynamomaschine und kurz darauf auch deren Hauptstromkreis, und zwar letzterer über die Batterie *2* geschlossen werden. *8* bezeichnet einen selbstthätigen Ausschalter, der bei vollständiger Ladung der Sammelbatterie und bei offenem Lampenkreis den Nebenstromkreis *m* unterbrechen kann, so dass durch den Schalter *7* die Dynamomaschine von der Sammelbatterie *3* abgeschaltet und gleichzeitig der Widerstand im Lampenkreis *j* bei *a* kurzgeschlossen wird. Der Hauptstrom der Dynamomaschine wird zum Speisen der Glühlampen *3* und zum Laden der Sammelbatterie verwendet. Beim Stillstand des Wagens liefert die Batterie allein den Beleuchtungsstrom. Erreicht der Wagen eine bestimmte Geschwindigkeit, so schaltet der Fliehkraftregler *5* durch den Einschalter *6* den Nebenstrom *m* ein, der das Solenoid *c* des Schalters *7* erregt und zur Vermeidung des Kurzschlusses erst den Erregerstromkreis *k* und nachher den Hauptstromkreis *i* der Dynamomaschine schliesst. Gleichzeitig mit dieser Bewegung wird bei *a* der Kurzschluss eines Widerstandes *9* im Lampenkreis *j* aufgehoben, so dass der Beleuchtungsstrom diesen Widerstand durchfliessen muss und in der Beleuchtung keine (merklichen) Schwankungen entstehen. Wird jetzt der Beleuchtungsausschalter *10* geöffnet, so wird der Stromkreis *j* unterbrochen, und unter der Voraussetzung, dass inzwischen die Wagengeschwindigkeit nicht abgenommen hat, die Batterie *2* allein gespeist. Gegen Ende der Ladung steigt die Spannung der Batterie sehr rasch an, so dass der ebenfalls vom Schalter *6* mit dem Nebenstrom *m* geschlossene Zweigstrom *n* die Spannungsspule *s* des Aus

Digitized by Google

schalters *8* stark erregt und diese ihren Eisenkern anzieht und den Nebenstromkreis *m* bei *h* unterbricht. Er bleibt zufolge einer weiter unten ausführlich beschriebenen Sperrvorrichtung auch bei Stillstand des Wagens, wenn also der Zweigstromkreis *n* durch den Fliehkraftregler *5* unterbrochen ist, geöffnet. Wird aber der Beleuchtungsausschalter *10* geschlossen und Strom aus der Batterie entnommen, so wird diese Sperrvorrichtung ausgelöst und gleichzeitig die Wirkung der Spule *s* durch im Lampenstromkreise eingeschaltete Gegenwindungen geschwächt, so dass die Gewichtsbelastung am Schalter *8* überwiegt und der Nebenstromkreis *m* wieder geschlossen wird, wodurch die Dynamomaschine wieder in Thätigkeit treten kann. Es können daher beim Einschalten der Beleuchtung während der Fahrt der Nebenstromkreis *m* bezw. die Dynamomaschine sicher eingeschaltet werden. Wie ersichtlich, kann der Ausschalter *8* nur bei offenem Lampenkreise, nämlich dann, wenn die Batterie *2* allein von der Dynamomaschine gespeist wird, ausschalten, so dass während der Fahrt und der Beleuchtung der Nebenstromkreis *m* bezw. die Dynamomaschine ausgeschaltet werden kann. Es kann ferner die Sammelbatterie *2* nicht nur während der Fahrzeit, während der die Beleuchtung in Anspruch genommen wird, sondern auch bei Fahrt mit offenem Lampenstromkreis geladen werden. Wenn die Sammelbatterie geladen ist, bleibt die Dynamomaschine so lange abgeschaltet, bis der Batterie wieder Strom entnommen wird, so dass nicht bei jedem Anfahren und Anhalten des Fahrzeugs die Dynamomaschine ausser Betrieb gesetzt werden muss. — Die Dynamomaschine *1* und der Fliehkraftregler *5* werden zweckmässig gemeinschaftlich von einer Wagenachse aus durch eine geeignete Antriebvorrichtung derart angetrieben, dass der Dynamomaschinenanker immer dieselbe Drehrichtung beibehält, wie auch die Fahrtrichtung sein möge. Die bereits erwähnte Sperrvorrichtung für den Ausschalter *8* (Fig. 345 und 346) besteht in einer unter Wirkung einer Zugfeder *21* stehenden Sperrklinke *g*, die bei Anziehen des Kerns *22* von der Doppelspule *s* und Unterbrechung des Nebenstromkreises *m* und bei offenem Lampenkreis infolge dieses Federzuges unter den Wagebalken *23* des Ausschalters fassen und ihn feststellen kann. Wird dann der Beleuchtungsschalter *10* geschlossen, so zieht ein in den Lampenkreis eingeschalteter Elektromagnet *24* die Klinke *g* an und löst den Wagebalken *23* aus, der nunmehr in der oben beschriebenen Weise durch Schwächung der Wirkung der Spule *s* und den Zug der Gewichte *25*, *26* den Nebenstromkreis *m* durch die Quecksilberkontakte *h* wieder schliesst. Statt wie hier die Wirkung der Spule *s* durch Gegenwindungen des Lampenstromkreises *j* zu schwächen, könnte dies auch je nach den Verhältnissen durch einen Nebenschluss erfolgen, der hinter dem Ausschalter *10* angeschlossen würde. Oder es könnte auch der Stromkreis *n* durch den Elektromagneten *24* oder durch einen besonderen, durch den Lampenstrom *j* bethätigten Ausschalter unterbrochen werden.

Patent-Ansprüche: 1. Schaltungsweise für elektrische Zugbeleuchtungsanlagen mit gleichzeitigem Sammler- und Dynamomaschinenbetrieb, bei welcher die Einschaltung der Dynamomaschine durch einen Schwungkraftregler erfolgt, dadurch gekennzeichnet, dass der von der Batterie abgezweigte Relaisstromkreis (*m*), der vom Schwungkraftregler geschlossen wird und durch die Spule (*e*) die Einschaltung der Dynamomaschine bewirkt, einen selbstthätigen Ausschalter (*8*) enthält, der nach Beendigung der Ladung bei offener Lichtleitung durch die Spannungsspule (*s*) den Relaisstromkreis (*m*) unterbricht, bei geschlossener Lichtleitung aber durch die in dieser Leitung liegenden, auf der Spannungsspule angebrachten Gegenwindungen, die auch eine besondere Spule für sich bilden können, in der geschlossenen Lage festgehalten wird. — 2. Ausführungsform der Schaltungsweise nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der selbstthätige Ausschalter (*8*) mit einer unter Federzug stehenden Sperrklinke (*g*) und einem im Lampenkreis liegenden Elektromagneten (*24*) in der Weise zusammenwirkt, dass er nach Ausschaltung des Relaisstromes (*m*) gesperrt wird und diesen Stromkreis so lange unterbrochen hält, bis der Lampenkreis geschlossen und die Sperrklinke (*g*) durch den genannten Elektromagneten (*24*) wieder ausgelöst wird, so dass, wenn die Sammelbatterie geladen ist, die Dynamomaschine so lange abgeschaltet bleibt, bis der Batterie Strom entnommen wird. (D. P. 119967 vom 20. April 1900; Kl. 21 c.)

Der **Sammler Nr. 905** D der Gould Storage Battery Company hat fünf Platten und wiegt 8,3 kg bei 100 A.-St. Kapacität, giebt also auf 1 kg 12 A.-St. Die Platten können ohne Schaden Ströme von 100 A. aushalten.

Der **Monobloc-Accumulator** soll nach D. Tommasi dem vollkommen gleich sein, der ihm unter Nr. 203249 vom 18. Januar 1900 in Frankreich patentiert wurde. Er habe dieselbe röhrenartige Form, dieselbe Anordnung eines mittleren Stabes als Stromleiter und dieselbe durchlöcherte Schutzhülle zur Verhinderung des Abfallens von wirksamer Masse. (The Electr. Rev. London 1901, Bd. 48, S. 842.)

Den **Accumulator-Edison** mit Kupferoxyd und Cadmium, über den wir eingehend bereits C. A. E. 1901, Bd. 2, S. 99 berichteten, behandelt A. Bainville. (L'Electricien 1901, 2. Ser., Bd. 21, S. 314.)

Die **Sammleranlage** der Cleveland & Chagrin Falls Electric Railway Company beschreibt El. World a. Engin. 1901, Bd. 37, S. 686 und Electr. Rev. N. Y. 1901, Bd. 38, S. 532. Es werden Willard-Zellen von 400 A.-St. Kapacität gebraucht.

Über den **Gebrauch von Sammlerbatterien in Verbindung mit elektrischen Strassenbahnen** schreibt G. A. Grindle. Mehrere Pufferdiagramme werden gegeben. (The Electr. Engin. 1901, neue Ser., Bd. 27, S. 599 und 705.)

Wien. Im Juli wird von der Accumulatoren-Fabrik-A.-G. zwischen Payerbach und Hirschwang ein elektrischer Omnibusverkehr aufgenommen werden.

— Die Unternehmung Automobil, r. G. m. b. H., hat von der Firma Kühlstein-Wagenbau zwei weitere Elektromobil-Fiaker geliefert erhalten.

Geschäftliche und Handelsnachrichten.

Charlottenburg. Von Siemens & Halske A.-G. ging uns Nr. 17 der „Nachrichten", die Drehstrom-Dynamos behandelt, zu.

Columbus, O. Die Columbus Battery & Specialty Company, 25 N. Scioto Street, bringt einen neuen Sammler

auf den Markt, dessen wirksames Material durch ein chemisches Verfahren hart wie Kalkstein gemacht wird.

Neumühl (Rheinland). Vom Bleiwerk Neumühl Morian & Co. ging uns die Ausgabe Mai 1901 der Preisliste über stationäre Accumulatoren und ein Heftchen mit Zeugnissen zu.

Waukegan, Ill. Hier wurde die Porter Battery Company mit 300000 $ Kapital von Blewett Lee, M. J. Spiegel und Samuel Adams gegründet.

Patent-Listen.

Deutschland.

Anmeldungen.

Kl. 21b. B. 27569. Verfahren zur Herstellung von Sammlerelektroden. Friedrich Wilhelm Bühne, Freiburg, Breisgau. Erbprinzenstr. 17. — 27. 8. 00.

„ 21c. S. 12848. Schaltungsvorrichtung zur selbstthätigen Verhinderung der Überladung von Accumulatorenzellen. Sächsische Accumulatorenwerke, Aktiengesellschaft, Dresden, Rosenstr. 107. — 14. 9. 99.

Erteilungen.

Kl. 21b. 122490. Positive Polelektrode für elektrische Sammler. R. Goldstein, Berlin, Chausseestr. 1. — 26. 6. 00.

„ 21c. 122502. Selbstthätiger Zellenschalter. G. Jacoby, Chemnitz i. S., Arndtplatz 2. — 21. 3. 00.

„ 63c. 122468. Einrichtung zum Einstellen von Motorwagen behufs Auswechselung der Batterien unter Anwendung eines beweglichen Ladetisches und seitlicher Führungsschienen. G. H. Condict, New York; Vertr.: A. Mühle und W. Ziolecki, Patentanwälte, Friedrichstr. 78, und C. Röstel, Patentanw., u. R. H. Korn, Neue Wilhelmstrasse 1, Berlin. — 22. 3. 99.

Löschung
infolge Nichtzahlung der Gebühren.
Kl. 21b. Nr. 112888.

Gebrauchsmuster-Eintragungen.

Kl. 21b. 153995. Elektrodenplatte für elektrische Sammler mit Rippen, welche durch schräg zu denselben verlaufende Querrinnen in Schuppen zerlegt sind. Thüringer Elektricitäts-Aktiengesellschaft, Berlin. — 4. 5. 01. — T. 4040.

„ 21b. 154084. Schutzhülle für Thermoelemente aus Metallrohr von flachem Querschnitt. Hartmann & Braun, Frankfurt a. M.-Bockenheim. — 13. 4. 01. — H. 15853.

„ 21b. 154123. Hülsenartige, über das Kohlenende geschobene Polklemme. Wilhelm Erny, Halle a. S., Blücherstrasse 10. — 6. 5. 01. — E. 4562.

„ 21b. 154124. Galvanische Batterie, bei der die einzelnen Zellen einen gemeinschaftlichen Gasabzugsraum haben. Friedrich Eschenbach, Berlin, Arndtstr. 5. — 6. 5. 01. — E. 4563.

„ 21b. 154344. Accumulatorplatte aus einer die wirksame Masse einschliessenden Tasche aus reinem Blei. Alphons Roitel, Paris; Vertr.: E. Lamberts, Patentanw., Berlin, Luisenstr. 39. — 7. 5. 01. — R. 9345.

Änderungen in der Person des Inhabers.
Eingetragene Inhaber der folgenden Gebrauchsmuster ist nunmehr die nachbenannte Person.

Kl. 21. 93005. Schluss-Elektrodenplatten.
„ 21. 93444. Elektrodengitter.
Dr. J. Wershoven, Hannover, Detmoldstr. 7.

Grossbritannien.

Anmeldungen.

10459. Verbesserungen an Sammlern. Vincent Groby Apple, London. — 20. 5. 01.

10505. Verbesserungen an Sammlern. Thomas Alva Edison, London. — 21. 5. 01.

Italien.

137. 129. Thermosäule. Hermite und Cooper, Paris. — 29. 1. 01.

Vereinigte Staaten von Amerika.

673652. Sammlerzelle. — Ein Elementengefäss mit Kerben oben und innerem Ansatz hat einen Deckel mit abwärts gerichtetem Rand, der auf dem Ansatz ruht. Im Rande sind Kerben, die in die des Gefässes eingreifen. Von den Fahnen der Elektroden liegt eine ganz im Raum innerhalb des Deckels, die andere geht durch die Kerben im Gefäss und Deckel. — Jacob C. Chamberlain, New York, und Henry R. Sutphen, Highbridge, N. Y. — Originalanmeldung 11. 9. 99; geteilt 9. 11. 00.

673678. Sammler. — Mehrere Zellen stehen auf einem Rahmen und sind elektrisch verbunden. Elastische Scheiben umgeben die Verbindungen zwischen den Zellen und reichen zu den benachbarten Zellen. Die Ecken der Zellen stehen auf Isolatoren. Solche befinden sich auch zwischen den Zellen und Rahmen. — Jacob C. Chamberlain, New York, und Henry R. Sutphen, Highbridge, N. Y. — 11. 9. 99.

673710. Fahne und Klemme für elektrische Elemente und Verbindungen. — Der Stift ist beiderseitig mit Schraubengewinde versehen. Ein Paar innen mit Schraubengewinde ausgestatteter geschlossener Muttern oder Kappen sind innen konisch gestaltet. Zwischen die geschlossenen Muttern oder Kappen wird ein Paar biegsamer Scheiben aus leitendem Material gelegt. — William R. Edwards, Weybridge, England. — 2. 11. 00.

673792. Sammler. — Ein äusserer isolierender Kasten hat Rinnen in den Seiten und dem Boden. Eine Reihe nicht durchlöcherter gewellter Platten hat an beiden Seiten Falze. In die Rinnen wird ein verstärkender Rahmen gesetzt. Die Platten werden voneinander isoliert und auf der einen Seite mit positiver, auf der anderen mit negativer wirksamer Masse bedeckt. Die Bedeckung erfolgt nur auf einer Seite bei den Endplatten. Diese haben Fahnen und Klemmen. Der Kasten ist mit Deckplatten versehen. — David W. Beebout, Pittsburg, Pa. — 19. 2. 00.

Druckfehler-Berichtigung.

In Heft 11, S. 161, rechts, Zeile 11 von oben muss es statt „Verhältnisses Q“ heissen „Verhältnisses „$\frac{Q}{b}$“; S. 162, Anmerkung links unten, statt „1890“: „1900“.

Verantwortlicher Redakteur: Dr. Franz Peters in Westend-Berlin. — Verlag von Wilhelm Knapp in Halle a. S.
Druck der Buchdruckerei des Waisenhauses in Halle a. S.

Centralblatt

für

Accumulatoren- und Elementenkunde.

Organ für Wissenschaft und Technik,

mit besonderer Berücksichtigung des Accumobilismus.

Unter Mitwirkung hervorragender Fachgenossen

herausgegeben von

Dr. Franz Peters, Westend-Berlin.

Verlag von **Wilhelm Knapp** in Halle (Saale).

II. Jahrgang. 1. Juli 1901. Nr. 13.

Das „Centralblatt für Accumulatoren- und Elementenkunde" erscheint monatlich zweimal und kostet vierteljährlich Mk. [illegible] für Deutschland und Österreich-Ungarn, Mk. [illegible] für das Ausland. Bestellungen nehmen jede Buchhandlung, die Post (Post-Ztgs.-Kat. 1. Nachtrag Nr. [illegible]), sowie die Verlagsbuchhandlung von Wilhelm Knapp in Halle (Saale) entgegen. Inserate werden die dreigespaltene Zeile mit 30 Pfg. berechnet. Bei Wiederholungen tritt Ermässigung ein.

Beiträge werden an Herrn Dr. Franz Peters, Westend-Berlin, Platanen-Allee 7 erbeten und gut honoriert. Von Originalarbeiten werden den Herren Autoren 25 Sonderabdrücke zugestellt, wenn andere Wünsche **auf den Manuskripten** oder **Korrekturbogen** nicht geäussert werden.

Inhalt des dreizehnten Heftes.

	Seite
Der Edison-Accumulator. Von Franz Peters	185
Rundschau über Wissenschaft und Technik der galvanischen Elemente und Accumulatoren	188
Accumobilismus	191
Neue Bücher	192
Verschiedene Mitteilungen	194
Geschäftliche und Handelsnachrichten	195
Patent-Listen	199

Unsere neue

Preisliste über die transportablen

Pflüger-Accumulatoren

ist erschienen.

Vereinigte Accumulatoren- und Elektricitätswerke

Dr. Pflüger & Co.,

BERLIN NW. 6.

Hierzu eine Beilage „Nachrichten von Siemens & Halske" betreffend.

Watt, Akkumulatoren-Werke, Aktien-Gesellschaft, Zehdenick a. d. Havel.

400 PS. Wasserkräfte. — **Akkumulatoren nach D. R.-Patenten** — 250 Arbeiter und Beamte.

stationär für Kraft- u. Beleuchtungs-Anlagen u. Centralen.

Pufferbatterien für elektr. Bahnen.

Weitgehende Garantie. Lange Lebensdauer.

transportable mit Trockenfüllung für alle Zwecke.

Strassenbahnen, Automobilen, Locomotiven, Boote etc.

Gute Referenzen.

Schnellboot Mathilde 12,6 m lang, 1,8 m breit, 0,8 m Tiefgang. 8—9 km 30 Std., 11—12 km 10 Std., 18 km 3 Std.

Einrichtung vollständiger electrischer Beleuchtungs- u. Kraftübertragungsanlagen.

Bewährteste Fabrikate! Mässige Preise! Günstige Zahlungsbedingungen!

Installateuren und Wiederverkäufern werden besondere Erleichterungen gewährt. (59)

W. HOLZAPFEL & HILGERS

Berlin SO. — Köpenickerstrasse 33a.

Maschinenfabrik.

Spezialität:
Giessmaschinen und Formen f. Accumulatoren-Fabriken.
Formen für Isolir-material.

(46)

Referenzen von ersten Firmen der Accumulatoren-Branche.

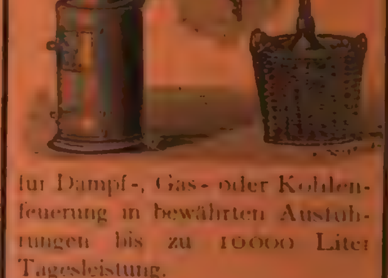
Bleigiesserei.

Spezialität:
Leere Bleigitter.
Rahmen für Masseplatten.
Oberflächenplatten für Planté-Formation.
Alle Bleifournituren für Accumulatoren.

Die neue Preisliste auf Verlangen gratis und franco.

Wasser-Destillir-Apparate

(56)



für Dampf-, Gas- oder Kohlenfeuerung in bewährten Ausführungen bis zu 10000 Liter Tagesleistung.

E. A. Lentz, Berlin,
Gr. Hamburgerstr. 2.

Max Kaehler & Martini

Fabrik chemischer und elektrochemischer Apparate.

BERLIN W.,
Wilhelmstrasse 50.

Neue elektrochemische Preisliste auf Wunsch frei.

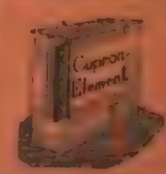
Einrichtung elektro- und physikochemischer Laboratorien für Wissenschaft und Industrie.

Sämtliche Materialien zur Herstellung von Probe-Elementen und Accumulatoren.

Normal-Elemente.

Apparate und Instrumente zur Prüfung von Elementen und Accumulatoren. (49)

Alle elektrochemische Bedarfsartikel.



Cupron-Element
f. Betrieb kl. Glühlampen, Elektromotoren u. elektrochem. Arbeiten.

Umbreit & Matthes,
Leipzig-Plagwitz VII.

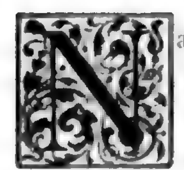
Centralblatt für Accumulatoren- und Elementenkunde.

Organ für Wissenschaft und Technik,
mit besonderer Berücksichtigung des Accumobilismus.

II. Jahrgang. 1. Juli 1901. Nr. 13.

DER EDISON-ACCUMULATOR.

Von *Franz Peters.*



ach dem monatelangen Rühren der Reklametrommel in Fachblättern und Nichtfachblättern wurde das Mäuslein des Kupferoxyd-Cadmium-Accumulator (vgl. C. A. E. 1901, Bd. 2, S. 99) geboren, und kaum war es zur Welt gekommen, so folgte ihm sein besserer Bruder, der Nickelsuperoxyd-Eisen-Sammler. Doch auch er ist kein Riesenkind. Wird er sich zum kräftigen Manne auswachsen? Möglich. Aber der Titan, der eine vollständige Umwälzung auf dem Gebiete der Accumulatorentechnik herbeizuführen geeignet ist, wird er schwer-[illegible] werden.

Über die Konstruktion dieses bisher neusten Edison-Accumulators — ein weiteres Patent ist vor kurzem in England angemeldet worden — waren wir in der Lage auf S. 180 zuerst von der gesamten Fachpresse, die amerikanische nicht ausgenommen, bis ins kleinste gehende Einzelheiten zu bringen. Die Grundsätze sind allerdings schon früher in einem Vortrage Dr. Arthur E. Kennellys vor der 18. Jahresversammlung des American Institute of Electrical Engineers am 21. Mai, der u. a. in den Zeitschriften Electrical World a. Engineer 1901, Bd. 37, S. 867 und Electrical Review New York 1901, Bd. 38, S. 666 erschien, klar gelegt worden. Da dieser Vortrag auch sonstige wissenswerte Angaben, die augenscheinlich vom Erfinder selbst herrühren, enthält, sei zunächst auf ihn etwas näher eingegangen.

Bei der Entladung (vgl. Fig. 347 u. 348) gleich nach vorhergehender Ladung ist die Anfangsspannung 1,5 V., die mittlere Spannung während der Entladung etwa 1,1 V. Die normale Entladestromdichte auf 1 qdm wirksamer Fläche beträgt 0,93 A., die Kapacität 30,85 W.-St. auf 1 kg Zellengewicht, während der moderne Bleiaccumulator nur 8,8 bis 13,23 W.-St. haben soll. Bei einer normalen Entladung in $3^1/_2$ Stdn. erhält man 8,8 W. auf 1 kg Zellengewicht, bei einstündiger Entladung 26,46 W. Die Zelle scheint durch Überladungen oder Überentladungen nicht geschädigt zu werden, sondern nur Einbusse an ihrer Wirksamkeit zu erleiden.

Die wirksame Masse wird in Form rechteckiger 7,6 × 1,27 cm grosser Kuchen, die unter 30 t Druck auf 1 qdm hergestellt werden, fest in flache, mit Deckel versehene Kästen aus 0,075 mm dickem durchlöcherten nickelplattierten Tiegelgussstahlblech eingebracht. Diese Kästen kommen dann in entsprechende Öffnungen eines Gitters aus 0,61 mm starkem nickelplattierten Stahlblech. Das Ganze wird schliesslich in einer hydraulischen Presse einem Drucke von etwa 100 t ausgesetzt, so dass einerseits die Kästen dicht verschlossen und andererseits ihre Seitenwände fest über die anliegenden Ränder der Felder im Stahlgitter gepresst werden. Solche Platten sind für Automobilbatterien von 0,56 mm Gitterstärke und 2,5 mm Felderdicke hergestellt worden. Sie kommen in Gefässe aus Stahlblech, die mit einem alkalibeständigen Lot gelötet sind.

Während beim Bleiaccumulator das Gewicht der Schwefelsäure rund 44% der wirksamen Masse (natürlich einschliesslich der Träger) oder etwa 25% des Gesamtzellengewichts betragen muss, kommt man beim Nickelsuperoxd-Eisen-Sammler mit etwa 20% des Plattengewichts und etwa 14% des Zellengewichts an Elektrolyt aus, da bei der Entladung kein Ion des Elektrolyts an wirksame Masse gebunden wird, wie beim gewöhnlichen Accumulator SO_4 an Pb. Das spezifische Gewicht des Elektrolyten kann sich also nur durch Verdunstung wesentlich ändern. Man soll den Edison-Accumulator deshalb wie ein Trockenelement benutzen können. Den Ausdehnungen und Zusammenziehungen der wirksamen Massen soll das elastische Stahlblech genügend nachgeben, so dass stets guter Kontakt vorhanden ist.

Die elektromotorische Kraft der Zelle scheint nahezu gleich der zu sein, die sich aus der Verbindungswärme von Eisen und Sauerstoff berechnet, so dass das Nickelsuperoxyd nahezu neutral ist, oder die Nickelverbindung nur wenig Verwandtschaft zum Sauerstoff hat, trotzdem das Superoxyd in der Zelle völlig beständig zu sein scheint.

Die neue Zelle scheint sehr tiefe Temperaturen ohne

Schaden auszuhalten. Keiner ihrer Bestandteile wird vom Elektrolyten angegriffen oder gelöst. Bisher ist keine Ortswirkung beobachtet worden, da die elektromotorische Kraft unter dem Wasserzersetzungswerte liegt. Die Zelle kann völlig entladen und in umgekehrter Richtung geladen werden, ohne an Kapacität einzubüssen. Es scheint demnach, dass sie falsche Behandlung gut verträgt.

Die positive Polplatte kann aus dem Elektrolyten entfernt und an der Luft getrocknet werden,

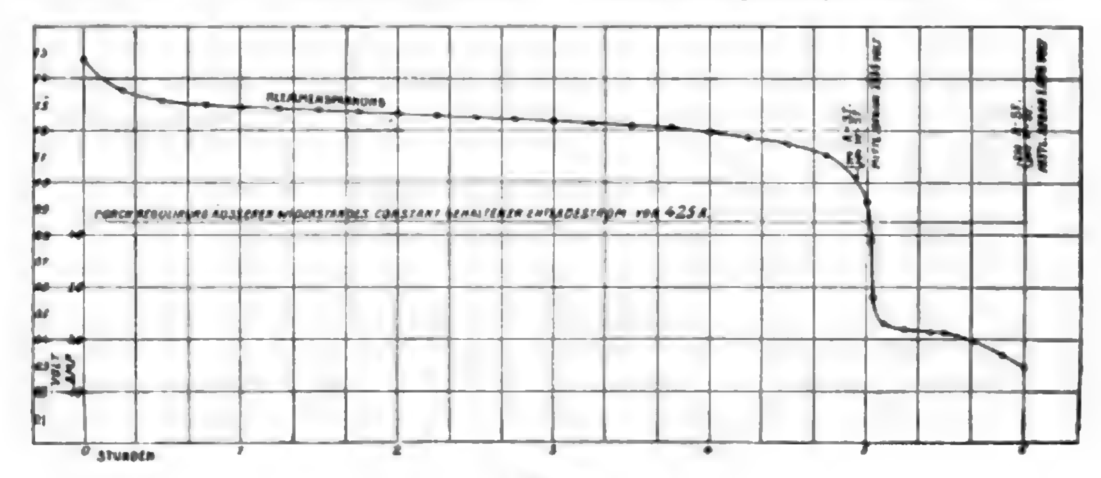


Fig. 347.

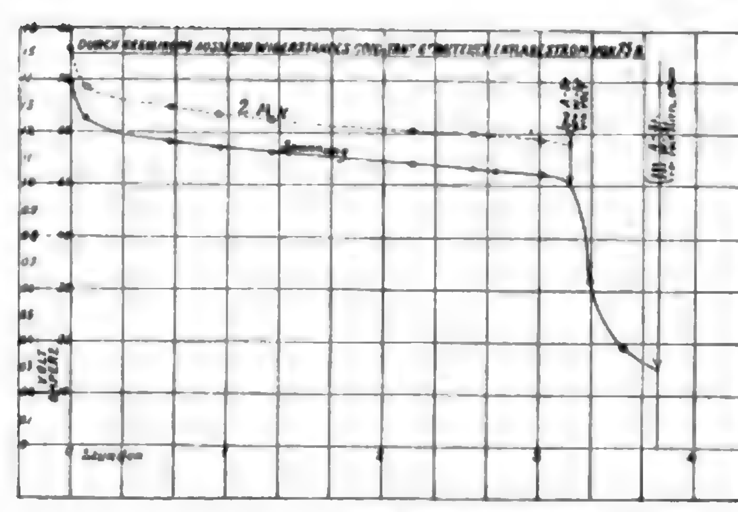


Fig. 348.

ohne Schaden zu leiden, während die negative sich unter beträchtlicher Erwärmung oxydiert. Beim Wiederladen soll sie aber trotzdem an Kapacität nichts eingebüsst haben.

Mit vollkommenen Fabrikationseinrichtungen hofft Edison den Accumulator zu einem solchen Preise liefern zu können, dass die Kilowatt-Stunde sich nicht teurer als beim Bleisammler stellt.

Trockene Hydrate oder Oxyde des Eisens sollen in einer alkalischen Lösung nicht angegriffen werden. Fein verteiltes Eisen, das durch reduzierende Agentien, wie Wasserstoff oder Kohlenoxyd, erhalten ist, wird in alkalischer Lösung passiv und kann nicht oxydiert werden. Ebenso soll fein verteiltes Nickel, das aus einer seiner Verbindungen gewonnen ist, gegen elektrolytischen Sauerstoff in alkalischer Lösung inaktiv sein. Das Monoxyd und Peroxyd sind gleichfalls inert. Kein Nickeloxyd ist aktiv oder kann durch elektrolytische Wirkung aktiv gemacht werden. Das Superoxyd wirkt nicht als Depolarisator.

Sehen wir uns die Angaben, die bisher in die Öffentlichkeit gedrungen sind, und die voraussichtlich sich nur auf die allergünstigsten Ergebnisse, die man erzielen konnte, beziehen, einmal etwas genauer an.

Bei $3^1/_2$stündiger Entladung mit einer Stromdichte von 0,93 A. auf 1 qdm soll der Edison-Accumulator 30,85 W.-St. auf 1 kg Zellengewicht geben. Nun ist die mittlere Entladespannung 1,1 V., so dass 28,5 A.-St. geliefert werden. Der Entladestrom ist also 8,1 A. stark. Da auf 1 qdm wirksame Fläche 0,93 A. kommen, muss die Oberfläche der Elektroden, damit obige Leistung erzielt werden kann, 9 qdm auf 1 kg Zellengewicht betragen.

Andererseits habe ich mit einer gewöhnlichen Traktionszelle von 12,75 kg Gewicht bei $2^1/_2$ stünd. Entladung 260,04 W.-St. erhalten, d. h. auf 1 kg Zellengewicht 20,39 W.-St. Hiernach ist schon die Angabe Kennellys zu berichtigen, dass der moderne Bleisammler auf 1 kg Zellengewicht nur 8,8 bis 13,23 W.-St. liefern könne. Bei $3^1/_2$stündiger Entladung erhöht sich sicher die Grösse der Energieabgabe obiger Zelle noch etwas. Bleiben wir aber auch nur bei 20,39 W.-St. Diese wurden geliefert bei einem Entladestrom von 48 A. und bei 48 qdm wirksamer Elektrodenfläche. Die Stromdichte betrug also 1 A. Zur Erzielung der angeführten Leistung waren demnach auf 1 kg Zellengewicht nur 3,75 qdm Elektrodenfläche nötig, d. h. um 30,85 W.-St., wie

beim Nickelsuperoxyd-Eisen-Sammler zu erhalten, braucht man beim gewöhnlichen Bleisammler nur 5,67 qdm Elektrodenfläche auf 1 kg Zellengewicht gegen 9 qdm beim Edison-Sammler, also beinahe nur die Hälfte.

Eine Batterie, die eine bestimmte Menge elektrischer Energie liefern soll, muss demnach, wenn man Nickelsuperoxyd-Eisen-Elemente verwendet, beinahe doppelt so gross — entweder was die Ausmessungen der Zellen oder ihre Anzahl betrifft — sein wie beim Gebrauche von Bleisuperoxyd-Blei-Elementen. Im allgemeinen wird man bei Traktionsbatterien die Zahl der Zellen zu vergrössern gezwungen sein, da der Motor im Automobil eine bestimmte Spannung gebraucht, und die nutzbare Entladespannung im Edison-Accumulator mit 1,1 V auch nur etwa die Hälfte der in guten gewöhnlichen Traktionszellen mit 1,95 bis 1,97 V. beträgt. Dass dieser beinahe doppelt so grosse Raum, wie er bisher nötig ist, sich im Automobil leicht wird schaffen lassen, ohne dass es unförmige Dimensionen annimmt, steht sehr in Frage.

Dass durch den neuen Sammler eine grosse Gewichtsersparnis gegen bisher erzielt wird, muss bezweifelt werden. Denn das spezifische Gewicht des Nickels und des Eisens beträgt knapp zwei Drittel von dem des Bleies (Nickel 8,5 bis 8,9, Stahl 7,6 bis 7,8, Blei 11,37 und Bleisuperoxyd nur rund 7).

Überladungen und Überentladungen schaden dem neueren Blei-Automobilaccumulator nicht viel, wenn sie nicht die Regel bilden. Ich habe Zellen von oben angeführter Art statt mit 48 mit 250 bis 150 A. längere Zeit in kleinen Intervallen auf je etwa 2 Min. beansprucht und konnte nach sorgfältigem Aufladen nicht einmal eine Abnahme der Kapacität beobachten. Ob der Nickelsuperoxyd-Eisen-Sammler wie der Bleiaccumulator bei Bedarf auch Ströme von übernormaler Stärke hergeben kann, wird in den bisherigen Veröffentlichungen nicht berührt. Wohl nicht ganz ohne Absicht. Denn so stark wie beim Bleisuperoxyd-Blei-Element können sie nicht werden, da der Widerstand der Kalilauge grösser als der der Schwefelsäure ist und die Porosität der Massen kaum die beim gewöhnlichen Sammler erreichen wird. Namentlich sind die positiven Polelektroden beim Edison-Accumulator viel zu kompakt.

Nach dem was bisher über die Herstellung der Platten beim Edison-Accumulator bekannt geworden ist, muss sie als kostspielig und umständlicher als beim gewöhnlichen Sammler angesehen werden. Edison selbst giebt dies indirekt dadurch zu, dass er, gute Fabrikationseinrichtungen vorausgesetzt, nur hofft, die elektrische Energie in seinem Accumulator zu demselben Preise liefern zu können, wie wir sie aus unseren bisherigen Sammlern bekommen.

Die Angaben Kennellys über das für den Bleiaccumulator nötige Gewicht an Schwefelsäure sind 10 bis 5 % zu hoch gegriffen. Dagegen werden sie für den Edison-Accumulator etwas zu niedrig sein, da das Eisen in Alkalilauge durchaus nicht inaktiv ist, sondern, sobald es bei der Entladung Anode wird, in merklichen Mengen in Lösung geht.

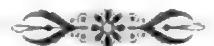
Ob die fest eingekapselte wirksame Masse bei kräftigen Ladungen und Entladungen ihren Zusammenhalt unter sich und mit dem Träger bewahren wird, muss die Erfahrung lehren. Sehr wahrscheinlich ist es nicht, dass die Elasticität des Stahlbleches genügen wird, den Kontakt wieder herzustellen, der den Bestandteilen anfänglich durch einen sehr grossen Druck gegeben ist. Die wirksamen Massen haften ja nur mechanisch an ihren Trägern, während beim Bleiaccumulator, namentlich bei der positiven Polelektrode, meist eine innige Verwachsung durch chemische Prozesse stattfindet.

Die Behauptung, dass auf chemischem Wege erhaltenes fein verteiltes Nickel durch den elektrolytischen Sauerstoff nicht in Superoxyd übergeführt werden kann, widerspricht den Erfahrungen, die ich bei anderen Versuchen gemacht habe. Die Angabe, dass Nickelsuperoxyd nicht als Depolarisator wirke, steht nicht im Einklang mit der Bemerkung an anderer Stelle der Arbeit Kennellys, dass der Edison-Accumulator nur ein Sauerstofftransporteur sei. Bis auf weiteren Beweis muss auch bezweifelt werden, dass man nur aus Eisenmonosulfid ein elektrisch aktives Eisen erhalten könne. Ist dies der Fall, so muss sich der Edison-Sammler nach der Entladung, bei der sich doch ein Eisenoxyd bildet, und beim Trocknen der negativen Polelektroden an der Luft, wo durch die energische Reaktion eine jedenfalls noch stabilere Sauerstoffverbindung entsteht, nur schwierig oder gar nicht wieder aufladen lassen.

Darum schweigen wohl auch die bisherigen Veröffentlichungen über den Nutzeffekt des Edison-Accumulators. Meine Untersuchungen und Andeutungen von Reed, die er in der Diskussion über den Vortrag machte, lassen es als sehr wahrscheinlich erscheinen, dass die Ladespannung bald auf 2 V., also beinahe auf das Doppelte der Entladespannung steigen wird. Schon aus diesem Grunde könnte dann schon auf

nicht mehr als rund 50% W.-St. Nutzeffekt gerechnet werden. Und wenn auch die Ladekosten für Automobilzwecke nicht allzu sehr ins Gewicht fallen, so werden sie bei einer Steigerung gegen den Bleiaccumulator um etwa 20% doch schmerzlich empfunden werden, wenn die Linderung durch die anderen behaupteten Vorzüge versagt. Noch mehr müsste der Nutzeffekt herabgedrückt werden, wenn die Eisenoxyde sich wirklich schlecht wieder reduzieren lassen.

Eine Umwälzung auf dem Gebiete der Accumulatoren-Technik ist also durch den Edison-Accumulator noch keineswegs so nahe gerückt, wie es im Interesse der Automobilen-Industrie zu wünschen wäre. Der Weg, auf dem Edison geht, ist vielleicht der richtige. Nur ist er, vielleicht um mit anderen Erfindungen nicht in Kollision zu kommen, davon abgeirrt und hat auf diesen Irrwegen statt der Vorteile, die ihm ursprünglich winkten, eine ganze Reihe von Nachteilen gefunden.



Rundschau über Wissenschaft und Technik der galvanischen Elemente und Accumulatoren.

Trockenelement mit aufklappbarer Zinkelektrode, wodurch der Braunsteineinsatz bis zum gänzlichen Aufbrauchen des Zinkes erneuert werden kann; von H. Zeuch. Der mit Braunsteinmischung *b* gefüllte Kohlencylinder *k* (Fig. 349) ist durch den

Fig. 349.

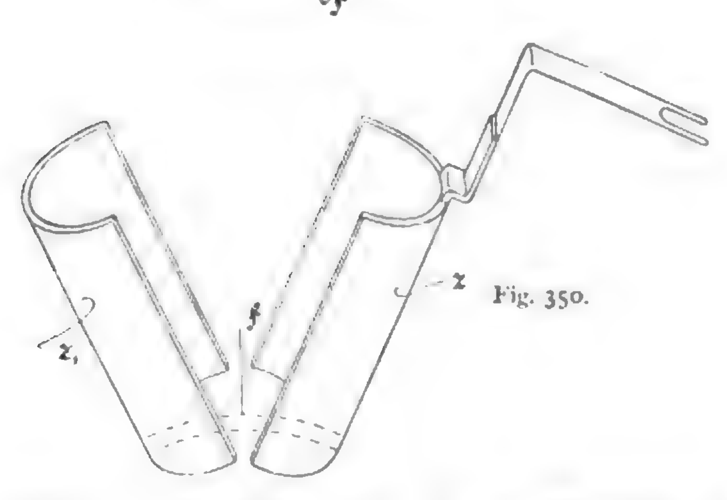


Fig. 350.

Korken *c* verschlossen und in den Baumwollstoff *d* gewickelt. Den umwickelten Kohlenzylinder umschliesst die aufklappbare Zinkelektrode. Diese (Fig. 350) besteht aus den Cylinderhälften *z* und z_1, die durch den Silberstreifen *f* am unteren Ende miteinander leitend verbunden sind. Die zugeklappte Zinkelektrode ist mit Stoff *g* umgeben und umschnürt. Zur Aufnahme der vorher in Salmiaklösung getauchten Elektroden dient das Glas *h*, das nach oben zu einen grösseren Durchmesser erhält, um beim Erneuern der Braunsteinmischung oder des Stoffes ein leichtes Herausziehen der Elektroden zu gestatten. Das Glas ist durch den Korken *i* verschlossen. (D. Gebr.-M. 151438 vom 8. Nov. 1900.)

Verbesserungen an Platten elektrischer Accumulatoren. Henry John Horatio Pickard und James Samuel Evans beschreiben eine gitter- oder netzförmige Platte, bei der die Formation vom Innern des Massekuchens aus erfolgt. Die Platte *a*

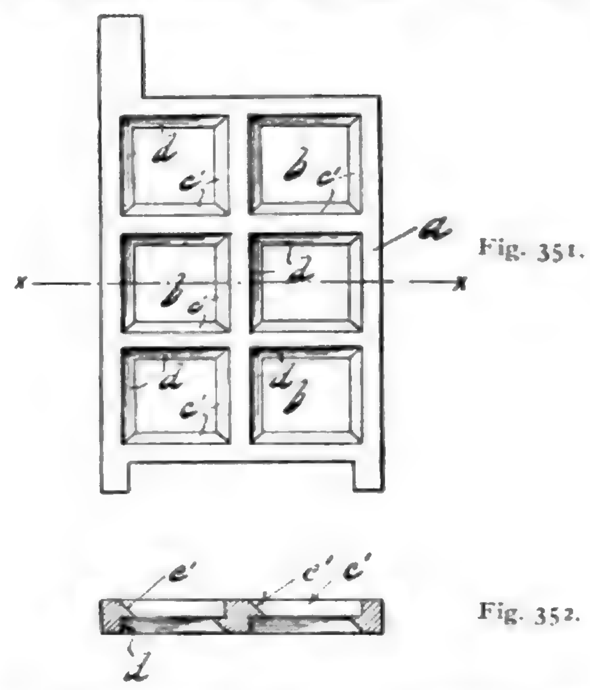


Fig. 351.

Fig. 352.

(Fig. 351 Vorderansicht, Fig. 352 Schnitt nach Linie *x-x*) hat eine Anzahl von Zellen *b* zur Aufnahme der wirksamen Masse. Auf zwei Seiten jeder Zelle ist die Platte gekrümmt, von einer Seite bis

etwa zur Mitte, wie bei c' zu erkennen ist. Die Platte ist bei *d* vertieft, so dass im Querschnitt zwei Seiten eines Vierecks entstehen. Die anderen beiden Seiten jeder Zelle sind in umgekehrter Richtung vertieft und gewölbt. (Engl. P. 4508 vom 2. März 1901.)

Verbesserungen in der Konstruktion von Platten für Accumulatoren oder Sekundärelemente mit starken Entladeströmen. Die Platten des Accumulators von Jean Garassino (vgl. C. A. E. 1900, Bd. 1, S. 198) haben die Gestalt sehr schmaler, stossbeständiger Kästen, die die wirksame Masse aufnehmen. Durch Schmelzen und Verschmelzen von Blei mit hohem Antimongehalt und Auswalzen zu dünnem Blech wird eine Platte erhalten, die der elektrolytischen Einwirkung grossen Widerstand bietet. Diese wird durch eine Maschine mit einer grossen Zahl kleiner, nahe bei einander liegender Löcher versehen und dann ein paarmal der Breite oder Höhe nach gefaltet. Die Platte wird dann einmal so umgebogen, dass die Rippen der beiden jetzt parallelen Teile in dem Zwischenraum zwischen ihnen abwechseln. Am Boden werden die Teile zusammengeschmolzen. Die Seiten werden durch zwei durchlöcherte Streifen aus Hartblei geschlossen, die nach den beiden Enden der Hauptseiten des Kastens zu gebogen und mit diesen und dem Boden verschmolzen werden. Sie bilden ein Stück mit einem nicht durchlöcherten Streifen aus demselben Blei, der die obere Fläche des Kastens bedeckt. Auf diese Art geht der Strom gleichmässig von den unteren Enden des Kastens aus, so dass die ganze Oberfläche der Platte oder des Kastens zu gleicher Zeit wirksam wird, sowohl bei Ladung als auch bei Entladung. Um Verdrehung der Platte zu vermeiden, durchsetzen runde Stäbe aus hochantimonhaltigem Blei das Innere des Kastens und gehen durch Löcher in den Rippen und in den unteren oder oberen Bändern oder Streifen. Andere Stäbe können senkrecht zu diesen, parallel zu den Rippen durch das Innere des Kastens gehen und die beiden Schmalseiten verbinden. — Fig. 353 stellt die Platte dar, durchbohrt von vielen kleinen, beliebig gestalteten Löchern *k*, von denen nur wenige am oberen Ende angegeben sind, und mit anderen grösseren Löchern *m* zur Einführung der Stäbe. Fig. 354 zeigt in Ansicht und Querschnitt die Platte nach dem Falten, Fig. 355 in Ansicht, Grundriss und Schnitt die beiden gebogenen Streifen, die die Schmalseiten des Kastens bilden. In Fig. 356 ist der vollständige Kasten dargestellt, während Fig. 357 die Gestalt der Stäbe zeigt. Fig. 358 giebt in perspektivischer Ansicht eine Zelle mit fünf Platten oder Kästen, nämlich den beiden positiven *b*, *b*, der negativen *c* und den beiden schmaleren negativen *d*, *d* am Ende. Für stationäre Zellen werden Ebonitgabeln *e* verwendet, die durch längs aufgeschlitzte Röhren verbunden sind. Bei transportablen Zellen werden die Kästen auf andere Weise voneinander getrennt gehalten, nämlich durch gelöcherte Ebonitplatten mit einer Reihe paralleler Rippen. Fig. 359 zeigt die Leiter aus gehärtetem Blei mit den Fahnen, wovon *g* die positive und *h* die negative ist. — Die kleinen Kästen werden mit trocken granuliertem Bleioxyd gefüllt und durch zwei poröse Platten geschützt in ein angesäuertes Bad getaucht, in dem reine Bleiplatten Anoden sind. Die negative Formierung ist in 14 Stdn. (!) vollendet.

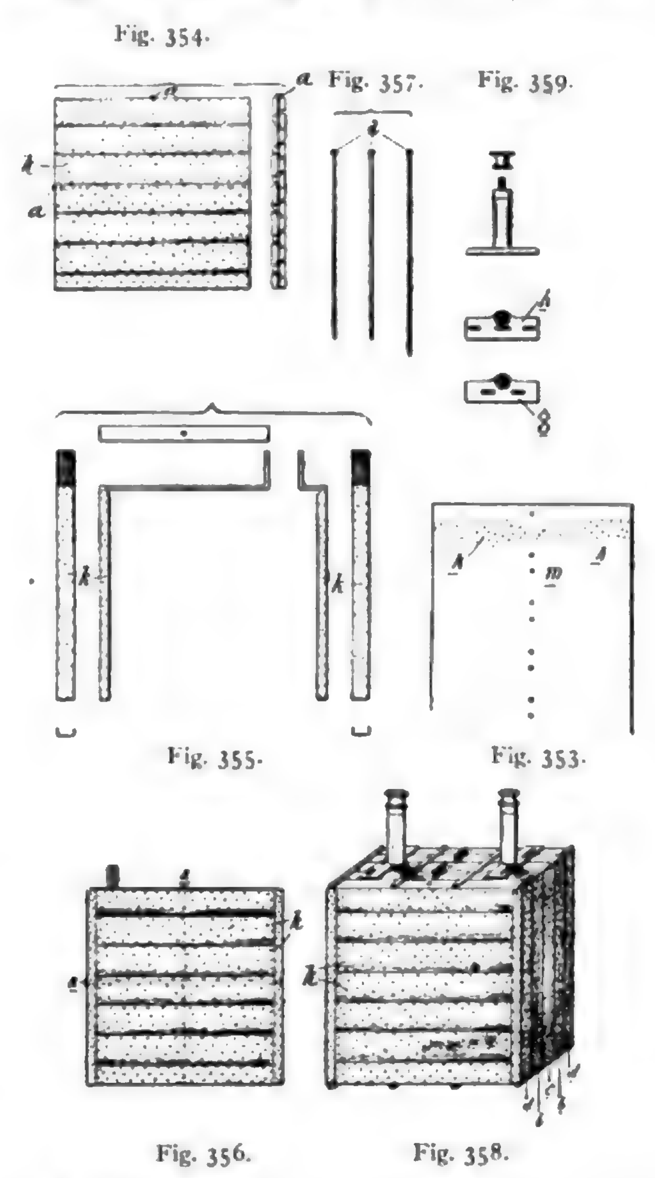


Fig. 354. Fig. 357. Fig. 359. Fig. 355. Fig. 353. Fig. 356. Fig. 358.

Ist die Reduktion vollzogen, so werden die Anoden durch andere früher reduzierte Platten, die in reinem Wasser gehalten wurden, ersetzt. Auf diese Weise wird die innere Sulfatation (zwischen wirksamer Masse und Leiter) vermieden, die immer eintritt, wenn die Paste von Anfang an Säure enthielt. (Engl. P. 10375 vom 6. Juni 1900; Patentschrift mit 10 Figuren.)

Ein **neues Starkstrom-Primärelement**, das von Charles A. Hussey erfunden worden ist und von der Hussey Dynamo Battery Co. in New York auf den Markt gebracht wird, enthält Quecksilberbisulfat. In ein Glas- oder Gummigefäss (Fig. 360) wird ein hohler Kohlencylinder eingehängt. Auf einem unteren Flansch von diesem steht eine poröse Zelle und in dieser befindet sich die wie Fig. 361 zeigt gestaltete

Zinkelektrode. Die äusseren Verbindungen des Elements sind aus Aluminium gefertigt, das dem Angriff des Quecksilberbisulfats vollständig widersteht. Lässt die Wirksamkeit nach, so kann leicht neues Quecksilberbisulfat in den trichterförmig ausladenden Teil der Kohle nachgegeben werden. Hat sich die Lösung zu sehr mit Zinksalzen gesättigt, so wird etwas aus dem Zinkkohlenraum mit einer Spritze abgezogen und durch Wasser ersetzt. Das Element soll besonders zum Betriebe elektrischer Ventilatoren geeignet sein. Für einen von

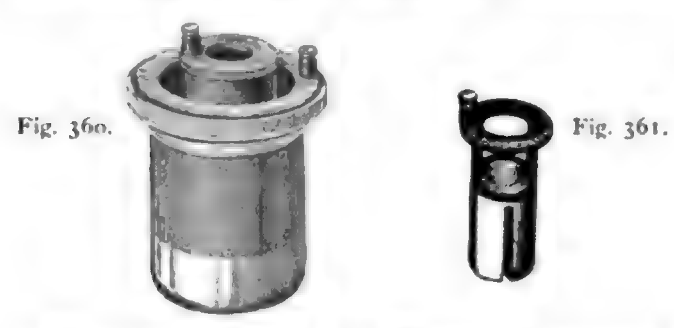


Fig. 360. Fig. 361.

15 W. genügen zwei 20 cm hohe Elemente. Ausserdem ist es sehr für kleine Motore und zur Zündung anwendbar. Bei offenem Stromkreis findet nur wenig Ortswirkung statt. E. M. K. = 1,5 V. (Elektr. Rev., N.Y. 1901, Bd. 38, S. 631; El. World a. Engin. 1901, Bd. 37, S. 744.)

Sammlerelektrode. Die an sich bekannte Mischung von Bleisalzen oder -oxyden mit Cellulose trägt die Hirschwanger Accumulatoren-Fabriks-Gesellschaft Schoeller & Co. in Gitter- oder Rippenplatten ein. Der Elektrode wird nachgerühmt: erleichterte Diffusion, vergrösserte Oberfläche und deshalb Aushalten forcierter Entladung, um 20—25 % vermindertes Gewicht, verhindertes Werfen, erleichterte Entgasung, Wegfall des Schrumpfens und erhöhte Kapacität. (Öst. P. 1699 vom 18. Januar 1899; Beginn der Patentdauer 1. März 1900.)

Den **Edison-Accumulator** (vgl. C. A. E. 1901, Bd. 2, S. 99) älterer Konstruktion behandelt Dr. Rudolf Gahl. Eine Cadmiumschwammplatte von 0,88 qdm Oberfläche auf jeder Seite wurde zwischen zwei Kupferoxydulplatten annähernd gleicher Grösse eingebaut. Beide Elektroden wurden im geladenen Zustand eingesetzt. Als Elektrolyt diente Kalilauge bester Leitfähigkeit. Es wurde noch kurze Zeit Ladestrom hindurchgeschickt. An der Cadmiumplatte entwickelte sich dabei Wasserstoff, während an der Kupferplatte Blaufärbung infolge der Bildung von Kupferoxyd auftrat. Nunmehr wurde eine erste Entladung vorgenommen, u. zw. mit einem Entladestrom von 0,6 A. entsprechend einer Stromdichte von 0,34 A. auf 1 qdm. In Fig. 362 stellt die untere Kurve die Entladekurve vor, die dabei erhalten wurde, die obere Kurve die Ladekurve. Die Ladung wurde sogleich nach der Entladung vorgenommen. Aus Fig. 362 ist zunächst zu ersehen, dass selbst bei einer derartig geringen Beanspruchung die Entladespannung durchweg unter 0,38 V. liegt. Die Ladespannung setzt mit 0,5 V. ein. Der Spannungsunterschied zwischen Lade- und Entladespannung ist also nur mässig gross. Trotzdem aber berechnet sich aus diesen Daten, weil die absolute Spannung so überaus niedrig ist, ein sehr schlechter Nutzeffekt. Fig. 363 stellt Lade- und Entladekurve dar mit $D_{qdm} = 0,68$ A. Die Entladespannung bleibt stets unterhalb 0,34 V. Der Nutzeffekt in Watt liegt, selbst wenn man nur die rechte Seite der Kurven berücksichtigt, also das Element nur etwa bis 0,7 V. laden würde, unter 50 %. Die Entladespannung

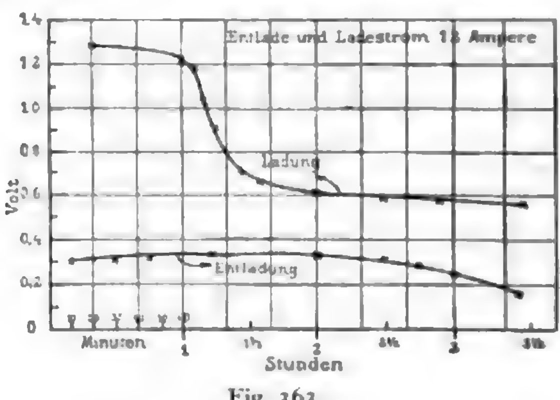


Fig. 363.

eines solchen Accumulators ist also derart, dass mindestens fünf Elemente erforderlich sind, um die Entladespannung eines Bleiaccumulators zu erzielen. Bei gleicher Leistung ist demnach der Edison-Accumulator ebenso schwer wie der Bleisammler. Für stationäre Zwecke würden die Kosten solcher Batterien viel zu gross sein und die Wirtschaftlichkeit des Betriebes wegen des geringen Nutzeffektes auch nicht annähernd mit dem Bleiaccumulator konkurrieren können. (Zeitschr. f. Elektrotechn. 1901, Heft 17.)

Edison-Accumulator. Henry Leitner macht darauf aufmerksam, dass bei seinen Cupronelement die Löslichkeit der Kupferoxydanode in Natronlauge von 1,220 spez. Gew. praktisch zu vernachlässigen ist, in Kalilauge dagegen viel mehr hervortritt. Der Elektrolyt wird nach jeder vollständigen Entladung der Anode erneuert. Mit ihm wird auch frisches Hyposulfit zugeführt. Die Zinke sind so dünn, dass sie nach jeder dritten oder vierten vollständigen Entladung ersetzt werden müssen. Mit ihnen wird dann auch die kleine Menge darauf niedergeschlagenen Kupfers entfernt. Die Löslichkeit

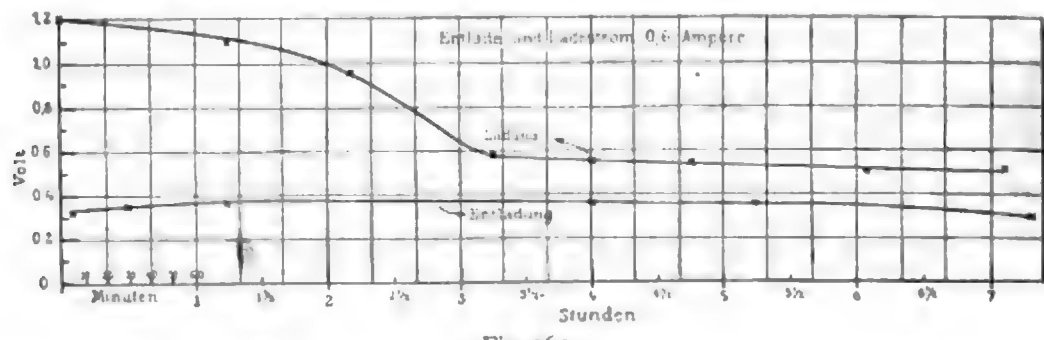


Fig. 362.

des Kupferoxyds nimmt zu, wenn das Primärelement als Accumulator gebraucht wird. Der Niederschlag des Kupfers auf der Kathode wird begünstigt und dadurch die Wiederfällung des Zinks oder die Reduktion des Cadmiums schwierig gemacht. Der Ersatz des Zinks in Sammlern durch Cadmium ist alt und bringt bei dem jetzigen Stande nur Nachteile. Vor 6 Monaten (der Michalowskische Sammler ist viel älter. D. Schrift.) wurde im Laboratorium des Verf. ein alkalischer Sammler: Nickelperoxyd gegen fein verteiltes Zink konstruiert. Die Spannung von 1,8 V. fiel nicht bedeutend während der Entladung. Der Gedanke, Nickel zu verwenden, ist durchaus nicht neu. (Vgl. C. A. E. 1901, Bd. 2, S. 180). (The Automotor and Horseless Vehicle Journ. 1901, Bd. 5, S. 463.)

Einige Notizen über den Kupfer-Cadmium-Sammler. J. K. Pumpelly teilt mit, dass zuerst William Morrison und Louis Schmidt einen alkalischen Kupfer-Cadmium-Sammler im Jahre 1887 zum Patent anmeldeten. Sie bauten mehrere Zellen, gaben aber dann die Sache wegen der grossen Kosten und des niedrigen Wirkungsgrades auf. Morrison fand, dass die Ladespannung bis 2,3 V. betragen musste, während bei der Entladung, nach 10—15 A. Ladung, die Spannung auf etwa 0,5 V. und dann langsam auf 0,3 V. fiel. Während ein Element mit Zink 1,30 ℳ kostet, stellt sich eins mit Cadmium auf 27,7 ℳ. Dabei ist der Wirkungsgrad bei letzterem noch 70 % niedriger. Verf. gelangte zu denselben Ergebnissen. Die Zelle könnte höchstens für Telegraphen- und Telephonzwecke Verwendung finden. (Western Electrician 1901, Bd. 28, S. 303.)

Über Edison's neuen Accumulator. W. Hibbert macht darauf aufmerksam, dass die Leitfähigkeit einer 28 %igen Schwefelsäure sich zu der einer 20 %igen Kalilauge wie 3:2 verhält. Dieser Unterschied wird keinen besonderen Einfluss ausüben. Lade- und Entladekurven bei den verschiedensten Stromstärken sind leider nicht bekannt gegeben. Der höchste mögliche Nutzeffekt scheint aber 73 % zu betragen. Dass sich die Stärke der Kalilauge nicht ändert, gilt nur für den Elektrolyten im ganzen, nicht für einzelne Teile. Durch die Wanderung der Ionen, sowie durch die Reduktionen und Oxydationen an den Elektroden treten örtliche Änderungen in der Dichte auf. Um diese auf ein kleinstes Mass zurückzuführen, sind vielleicht die dünnen Graphitblättchen der wirksamen Masse beigemengt worden. Ortswirkung kann auch eintreten, wenn die EMK (wie z. B. die zwischen Kupfer und Zink) nicht zur Wasserzersetzung ausreicht. Die 20 %ige Kalilauge entspricht der Formel $KHO \cdot 12H_2O$. Der Chemismus kann dann am besten folgendermaassen ausgedrückt werden:

nach der Ladung — nach der Entladung

$$n NiO_2 \left| \begin{matrix} KHO \\ 12\,H_2O \end{matrix} \right| m\,Fe \text{ wird } \begin{matrix} (n-p)\,NiO_2 \\ p\,NiO \end{matrix} \left| \begin{matrix} KHO \\ 12\,H_2O \end{matrix} \right| \begin{matrix} (m-q)\,Fe \\ q\,FeO \end{matrix}$$

Die Werte von n, m, p und q ändern sich mit den Entladungs-Amp.-Stdn. (The Electrical Rev. London 1901, Bd. 48, S. 1047.)

Mit dem **Sedneff-Accumulator**, den sie drei Jahre lang in praktischem Gebrauch hat, stellte The Electrical Company, Limited, Versuche an, deren Ergebnisse im Vergleiche zu den bei anderen französischen Traktions-Zellen erhaltenen folgende Tabelle wiedergiebt:

Accumulatoren	Entladestrom auf 1 qdm positiver Oberfläche A	Energie in W-Stdn.		Normale Kraft in W	
		auf 1 kg Platten	auf 1 kg Zellen	auf 1 kg Platten	auf 1 kg Zellen
Société pour le Trav. électr. des Métaux	1,30	20,80	14,70	5,83	4,10
Faure-Sellon-Volckmar	0,618	31,30	19,80	5,70	3,60
	0,480	30	19,80	5,00	3,30
	0,540	20	15	4,00	3
Pulvis	0,156	25	18,25	5,00	3,65
Phoebus	1,15	26,30	18,50	5,26	3,70
Pisca	1,20	16	12	5,30	4
B. G. S.	0,745	41	27,8	7,9	5,4
Fulmen	0,98	36	25	7,2	5,1
Sedneff A[1]) . . .	3,47	24	18,50	9,68	7,3
Sedneff B[2]) . . .	2,36	47,2	32,1	12,32	7,8

1) Mit schweren Negativen, für Strassenbahnen und stationäre Zwecke. — 2) Mit Zink-Negativen und Patent-Elektrolyt für leichte Automobile.

Letztere Type kann also 1 e-Stde. mit 23 kg Zellengewicht liefern. Bei Billigkeit sollen die Elektroden sich unter den schwierigsten Verhältnissen, selbst bei fortgesetzten Kurzschlüssen, nicht krümmen. (The Electr. Rev. London 1901, Bd. 48, S. 1056.)

Accumobilismus.

Accumulatoren und Automobilen. Louis Bell weist darauf hin, dass das Sammlergewicht indirekt herabgesetzt werden könne durch Sorgsamkeit in der Wahl und Herstellung des Getriebes und der Motore. Dadurch wird es möglich sein, die Triebkraft um 15 bis 20 % zu verringern. Die Batterie sollte nicht zu sehr zusammengedrängt werden, da sonst Zugänglichkeit, Wirksamkeit und Lebensdauer leiden. Die Vergrösserung des Batterieraumes in Breite, Länge und Höhe um wenige Centimeter bedeutet bessere Isolation, stärkere und bequemere Verbindungen, verminderte Gefahr des Kurzschlusses der Platten und bessere Cirkulation des Elektrolyten. Das Accumobil sollte sich in Form und Grösse den neuen Bedingungen anpassen und nicht den alten Pferdewagen sklavisch nachahmen. (Electr. Rev. N. Y. 1901, Bd. 38, S. 524.)

Entladestromstärken von Batterien beim Betriebe elektrischer Fahrzeuge. Thomas J. Fay macht darauf aufmerksam, dass man bei Angabe des Güteverhältnisses immer die Stärke des Entladestroms berücksichtigen müsse. Er giebt 60 % für 3stündige und 70 % für 5stündige Entladung an. Bei 3stündiger Entladung beträgt die Geschwindigkeit z. B. 19 km/St., bei 5stündiger nur 9,5. (Western Electrician 1901, Bd. 28, S. 351.)

Die **100 Meilen-Dauerprobe des Long Island Automobile Club** behandelt The Horseless Age 1901, Bd. 8, S. 77.

Den **Stoewerschen elektrischen Wagen** (vgl. C. A. E. 1901, Bd. 2, S. 166) beschreibt Émile Dieudonné. (La Locomotion autom. 1901, Bd. 8, S. 310.)

Die **Elektromobile der „Vulkan"-Automobilgesellschaft m. b. H., Berlin**, die von R. Schwenke konstruiert sind, und sich durch Gebrauch nur eines Motors bei gleich-

zeitiger Anwendung nur einer Übersetzung charakterisieren, bespricht Robert Conrad. Die Type I, Sportwagen, hat bei 910 kg Gesamtgewicht, wozu 400 kg Nutzlast kommen, 425 oder 570 kg Accumulatorengewicht. Die Sammler sind von oben in einen 950 × 700 × 340 grossen Holzkasten mit Auskleidung einzusetzen. Die Zahl der Zellen beträgt wie bei den anderen Typen 42. Andere Merkmale sind:

	Type I Sport	Type II Coupé	Type III Ladegew. 400 kg	Type IV Ladegew. 700 kg	Type V Ladegew. 1500 kg
Zahl der + Platten . . .	4	8	6	8	5
Zahl der — Platten . . .	5	9	7	9	6
System	Boese A.-G.				A.F.A.G.
Kapacität A.-St.	70	120	90	120	150
Aufladedauer für 15 km Fahrt . . . . Stdn.	3/4	3/4	3/4	3/4	1/2
Höchste Ladestromstärke .	18	36	27	36	50
Höchste Entladestromstärke	60	80	70	80	80

(Der Motorwagen 1901, Bd. 4, S. 113, 130.)

Neue Bücher.

Loppé, F.: Les Accumulateurs électriques. 2e éd. entièrement refondue. Paris, Gauthier-Villars. 16°, 202 S. 2,50 frs.

Cacheux, E. F.: Manuel pratique des accumulateurs électriques. 185 S. Paris, Bernard Tignol.

Der elektrische Kraftwagen. Theoretisch-praktisches Handbuch für Konstruktion, Bau und Betrieb elektrisch bewegter Fahrzeuge. Von H. W. Hellmann, Ingenieur in Berlin. Mit 225 in den Text gedruckten Abbildungen. Verlag von Georg Siemens, Berlin W. Preis 8 Mk.

Dieses 328 Seiten starke Buch soll nach dem Vorwort des Verfassers ein bescheidener Versuch sein, eine Lücke in der Litteratur auszufüllen, und wendet sich an den Praktiker, den Ingenieur, Techniker, Wagenbauer und Fabrikanten, die an dem Bau elektrischer Kraftwagen interessiert sind, will aber auch den Besitzern elektrischer Fahrzeuge Aufschluss über die Behandlung u. s. w. ihres Wagens geben. Auf Vollständigkeit macht das Werk keinen Anspruch, doch hofft der Verfasser, das Wesentlichste aus dem zu Gebote stehenden Material herausgegriffen zu haben. Wieweit der Verfasser seiner durch vorstehendes selbst gekennzeichneten Aufgabe gerecht geworden ist, möge man nach folgendem beurteilen.

Der einleitende Absatz „Allgemeine Betrachtungen" (Seite 1 bis 5) weist nach einigen bekannten Bemerkungen dem Accumobil als Wirkungskreis den Verkehr innerhalb der Städte zu. Das Kapitel über „Berechnung des Kraftbedarfes und der Motorleistung von Motorwagen" (Seite 6 bis 16) bringt uns einzeln aufgestellte Formeln für die Reibungsarbeit der Fahrzeugräder, die Steigungsarbeit, die Luftwiderstandsarbeit und die Reibungsarbeit der Getriebe. Die Reibungsarbeit der Fahrzeugräder ist angegeben als Produkt aus Fahrzeuggewicht × Koeffizient der Gesamtreibung × Fahrgeschwindigkeit. Hierzu ist eine Tabelle der „Koeffizienten der Gesamtreibung" gegeben, die in der leider üblich gewordenen veralteten Weise nur die Beschaffenheit der Strasse berücksichtigt, wohingegen man doch im Jahre 1901 längst zu der Überzeugung gekommen ist, dass auch andere Faktoren den Koeffizienten der Gesamtreibung in hohem Maasse beeinflussen. Nur wird erwähnt, dass bei Verwendung von Gummireifen der Koeffizient um 10% geringer als bei Eisenreifen sei. Durch Vernachlässigung des Einflusses des Raddurchmessers tritt nach Ansicht des Verfassers eine „kleine, unwesentliche Ungenauigkeit" ein. — Die Formel für die Steigungsarbeit ist richtig angegeben, nur mutet die Art der Herleitung sonderbar an, wenn sie davon ausgeht, dass $W_s = Q \cdot \sin \alpha$, da in Parenthese die sehr logische Begründung hierzu folgt: „$\left(\text{da } \sin \alpha = \frac{W_s}{Q}\right)$", und später $\sin \alpha$ in der Formel nicht benutzt, sondern dafür $s = \frac{\text{Höhenunterschied}}{\text{Länge der Fahrbahn}}$ eingeführt wird. Vielleicht hat der Verfasser mal davon gehört, dass $W_s = Q \cdot \operatorname{tg} \alpha$ ist und hat dies nicht mit seiner Fig. 1 in Einklang bringen können. Überflüssig erscheint auch das Zahlenbeispiel: „Ist z. B. eine Steigung 5 prozentig, also $s = 5/_{100} = 1/_{20} = 0{,}05$, ..." — In der Formel für die Luftwiderstandsarbeit findet sich fälschlich die dritte Potenz der Relativgeschwindigkeit zwischen Wind- und Wagengeschwindigkeit statt des Quadrates dieser Relativgeschwindigkeit multipliziert mit der Wagengeschwindigkeit. Für die Berücksichtigung der Reibungsarbeit der Getriebe stellt Verfasser die stolze Formel „$\eta_{mech} = 0{,}60$" auf. Abgesehen davon, dass die Bezeichnung des Wirkungsgrades von Getrieben als „mechanischer Wirkungsgrad" überflüssig ist, da hier kalorimetrische, elektrische oder sonstige Güteverhältnisse gar nicht in Frage kommen können, ist es doch sehr gewagt, für alle möglichen Arten von Getrieben, die von der einfachen Zahnradübersetzung bis zur kompliziertesten mehrfachen Riemen-, Ketten- oder Schneckenübersetzung variieren können, eine bestimmte Zahl als für alle Fälle annähernd gültig zu bezeichnen. Neuere Fahrzeuge werden übrigens in der Regel mit einfacher Zahnräderübersetzung ausgeführt, deren Güteverhältnis sicherlich 80 bis 90% beträgt. — Die vier bezüglichen Formeln setzt der Verfasser dann zu einer zusammen und bildet daraus unter Vernachlässigung der Steigungs- und der Luftwiderstandarbeit durch Einsetzen eines Wertes von 0,0225 für den Koeffizienten der Gesamtreibung eine Formel für die Berechnung der Motorleistung in PS., die lautet $N_e = 0{,}14 \cdot Q \cdot v$, worin $Q \cdot v$ die zu leistenden tkm/Std. sind. Zu dieser an und für sich schon hohe Werte ergebenden Formel empfiehlt der Verfasser noch einen Zuschlag von 15 bis 20% zur Sicherheit, damit der Motor auch mittlere Steigungen überwindet. Mit solch einer Faustregel kann ein Fachmann überhaupt nichts anfangen, und für den Wagenbauer, der etwa nach dieser Formel einen Motor in der elektrotechnischen Fabrik bestellen wollte, giebt es bei der Ausführung viel Verdruss, wenn der Motor infolge zu geringer Belastung mehr Umdrehungen macht als bestellt worden ist. Reklamationen an den Motorlieferanten sind die Folge, der dann den Wagenbauer erst belehren muss, dass er besser gethan hätte, vor Bestellung des Motors Angaben über seinen Wagen zu machen, als nach der Hellmannschen Formel die Leistung des Motors selbst zu bestimmen. Der Verfasser verwechselt offenbar die Methode zur Berechnung der Leistung eines Elektro-Automobilmotors mit der eines Benzinmotors. Er hätte in der Litteratur die Berechnung der Leistung für Strassenbahnmotoren nachlesen sollen, dann wäre er vielleicht auf den richtigen Weg gekommen. —

Das ganze Kapitel über die Berechnung der Motorenleistung ist demnach nahezu wertlos.

Die Accumulatoren sind auf Seite 19 bis 57 behandelt. Es werden die Unterschiede zwischen Planté- und Faure-Accumulatoren im allgemeinen richtig, wenn auch nicht in einwandfreier Form wiedergegeben. Bei der Erklärung der Vorgänge im Accumulator sind die neueren Anschauungen nicht berücksichtigt, sondern alles auf die Zerlegung des Wassers in Wasserstoff und Sauerstoff zurückgeführt. Die auftretenden sekundären Prozesse werden auch nicht andeutungsweise erwähnt. Die Darstellung ist an vielen Stellen unzutreffend und verrät keine eingehenden Kenntnisse des Verfassers auf diesem Gebiet. Z. B. ist nach Ansicht des Verfassers die Kapacität nur von der positiven Polelektrode bezw. deren Sauerstoffaufnahmefähigkeit abhängig, und nachdem auf ca. $1\frac{1}{2}$ Seiten das Verhalten der +-Platte besprochen worden ist, ohne die —-Platte auch nur zu erwähnen, kommt er zu dem Schluss: „Die positiven Platten also sind es, welche in erster Linie unter der zu hohen Stromstärke leiden ....“ — Seite 24, 2. Absatz von unten lautet: „Bei der Ladung wirkt die elektromotorische Kraft eines Accumulators der elektromotorischen Kraft der Stromquelle entgegen, man spricht daher auch von einer elektromotorischen Gegenkraft des Accumulators.“ Meines Wissens ist der Ausdruck „elektromotorische Gegenkraft“ nur bei Elektromotoren, Transformatoren u. s. w., bei denen die elektromotorische Gegenkraft als Folge des Vorhandenseins einer primären E.M.K. auftritt, gebräuchlich. — Die Ladespannung ist mit 2,5 Volt zu gering angegeben, sie beträgt gegen Ende der Ladung 2,7 Volt. — Zur Bestimmung der Grösse der für ein bestimmtes Fahrzeug erforderlichen Batterie ist auf Seite 31 eine Formel (14) zur annähernden Berechnung des Stromverbrauchs eines Wagens angegeben: „$J = \frac{(G - G_1) \cdot v}{10 \cdot E}$“; d. h. der Verfasser nimmt 100 Wattstunden auf 1 tkm St. als Durchschnittszahl an. Hiergegen ist an und für sich nichts einzuwenden, obgleich der erfahrene Automobilen-Fachmann lieber von Fall zu Fall die betr. Zahl zwischen ca. 70 und 130 oder mehr wählen wird. Der Verfasser hat aber unterlassen, die zwischen dieser Formel und derjenigen für den Kraftbedarf in PS., die er vorher aufgestellt hat, bestehenden Beziehungen in irgend einer Weise auseinander zu setzen. Ohne weitere Erklärungen ist man offenbar zu der Annahme berechtigt, dass beide sich um das Güteverhältnis des Motors unterscheiden. Rechnet man aber dieses vom Verfasser hierbei angenommene Güteverhältnis aus, indem man obige Formel (14) auch auf PS. umstellt: $N_i = \frac{E \cdot J}{736} = \frac{(G + G_1) \cdot v}{10 \cdot 736}$, worin ist $(G + G_1) = 1000\,Q$, folglich $N_i = \frac{100}{736} \cdot Q \cdot v = 0{,}136\ Q \cdot v$, so finden wir $\eta = \frac{N_e}{N_i} = \frac{0{,}14\ Q\,v}{0{,}136\ Q\,v} = \mathbf{1{,}03}$. — Kommentar überflüssig! — Die dann folgenden Anleitungen für den Einbau und die Behandlung der Batterie sind ausführlich und im wesentlichen zutreffend, es wird jedoch bei den Begründungen hierzu nicht genügend auf die Wichtigkeit der Isolation der Zellen gegeneinander hingewiesen. — Auf Seite 48 meint der Verfasser, dass zum Laden mit konstanter Klemmenspannung ein Regulierwiderstand vor die Batterie zu schalten ist, mit dem man die Stromstärke während der ganzen Ladung möglichst auf gleicher Höhe halten soll — Begriffsverwirrung! — Zum Schluss des Accumulatorenkapitels folgt noch ein „Wort über die Einrichtung der Ladestationen“, das sich mehr mit einer unnötigen Reklame für den elektrischen Motorwagen als mit Ladestationen befasst.

Seite 58 bis 147 werden „die Elektromotoren und die Transmission“ besprochen. Die Erklärung der Wirkungsweise eines Elektromotors ist nicht gerade gut gelungen. Hier wäre eine weniger „weit ausgeholte“ Darstellungsweise, z. B. die von der Anziehung und Abstossung magnetischer Pole ausgehende, besser gewesen. Die Bemerkung von den „Induktions-Wechselstrommotoren“ (Seite 60, oben) hätte ganz fortbleiben können, da ein solches ohne logischen Zusammenhang mit dem zu behandelnden Gegenstande hingeworfenes Wort nur geeignet ist, die Unklarheit der Darstellung zu vermehren. — Weshalb die Eisenkerne der Anker aus Blechen hergestellt werden, darüber schreibt der Verfasser folgendes: „Jede Dynamomaschine erzeugt ursprünglich Wechselstrom, und in den Ankerdrähten eines jeden Elektromotors wechselt der Strom fortwährend seine Richtung. Daraus ergiebt sich zunächst, dass der Eisenkern des Ankers ebenfalls bald im einen, bald im entgegengesetzten Sinne magnetisch werden und deshalb aus dünnen Eisendrähten oder Blechen hergestellt sein muss, welche den Magnetismus schneller annehmen und verlieren als ein dickes, massives Eisenstück.“ Ähnlich ist auch auf S. 77 die Verwendung von Eisenblechen für die Magnetgestelle begründet mit dem unverständlichen Zusatze: „weil diese Materialien eine ausserordentliche Festigkeit aufweisen.“ — Die Verlegung der Ankerdrähte in Nuten geschieht nach Ansicht des Herrn Hellmann nur, „da die Erschütterungen sonst leicht ein Loslösen oder Lockern (der Drähte) bewirken können.“ Dass hierfür auch Rücksichten auf die magnetische Disposition maassgebend sind, scheint ihm unbekannt zu sein. — Soweit nun auf den folgenden Seiten über Elektromotoren und die Transmission rein mechanische Details betreffs Aufhängung der Motoren, Anordnung der Kraftübertragungsorgane u. s. w. behandelt werden, scheint der Verfasser in sein richtiges Geleise zu kommen, denn diese sind ausführlich, richtig und im wesentlichen erschöpfend zur Darstellung gekommen. Den Reibungsrädern wird eine grössere Bedeutung beigelegt, als sie in der That für Accumobilen besitzen. Über den Wert der biegsamen Welle, die ebenfalls eingehender behandelt wird, ist das Urteil doch noch nicht soweit abgeschlossen, wie es der Verfasser zu ihren Gunsten annimmt. Die hierzu gebrachte Fig. 46 auf S. 104 ist nicht verständlich. — Die Seiten 109 bis 118, auf denen Grundbegriffe der Mechanik und Bremsmethoden besprochen werden, hätte sich der Verfasser schenken sollen, dann wäre er an verschiedenen Entgleisungen glücklich vorbeigekommen. Bei der Definition der Arbeit vergisst er anzugeben, dass der Weg, mit dem die Kraft zu multiplizieren ist, in Richtung der Kraft zu messen ist, und beweist auch richtig gleich auf der folgenden Seite 110 an einem Zahlenbeispiel, dass er die Sache thatsächlich nicht begriffen hat, indem er die Arbeit eines Arbeiters, der 6000 kg 20 m weit zu tragen hat, zu 120000 mkg berechnet. Mit der Definition der Maassbegriffe fortfahrend, sagt er dann noch: „Ferner unterscheidet man indicierte und effektive Pferdekraft“. Einen guten Eindruck macht es auch, wenn zwei Seiten nach Beendigung dieser Erklärungen der mechanischen Grundbegriffe, bei der ersten Anwendungs-

gelegenheit in Formel (29) auf Seite 114 vom Verfasser selbst die Begriffe Arbeit und Leistung verwechselt werden. — Es folgen nun (Seite 119 bis 147) als Beispiele von ausgeführten Antrieben die von Jeantaud, Doré, Krieger, Pope Mfg. Co. (Columbia), Ges. f. Verkehrsunternehmungen, Mildé-Moudos, Riker, Patin, Elieson u. s. w., auch zwei Antriebe von Hellmann, die sich durch Anwendung biegsamer Wellen kennzeichnen. Dieser Teil des Buches giebt für denjenigen, der die einschlägige Litteratur nicht verfolgt hat, eine gute Übersicht über die bisherigen Konstruktionen, die noch durch das Kapitel über ausgeführte neuere Fahrzeuge (Seite 272 bis 312) wesentlich ergänzt wird. Es werden hierbei allerdings in einigen Fällen Ausführungen, die als Allgemeingut zu betrachten sind, bestimmten Personen oder Firmen zugeschrieben. Das Problem, die zur Lenkung mittels Achsschenkel eingerichteten Vorderräder durch Vermittlung nur eines kinematischen Elementenpaares anzutreiben, ist durch den auf S. 123 dargestellten Vorderradantrieb von Hellmann in der Weise gelöst, dass von einem Kegelräderpaar das eine mit seiner Mittellinie in die Mittellinie des Achsschenkel-Drehzapfens gelegt ist und dieses vom Motor mittels biegsamer Welle angetrieben wird. Abgesehen von der biegsamen Welle ist diese Lösung aber nach der Zeitschrift „Der Motorwagen" bereits von Herrn Oberbaurat Klose-Berlin vorgeschlagen worden. Der auf Seite 124 und 125 angegebene Vorderradantrieb von Schütze ist weder aus der Beschreibung noch aus der Abbildung zu verstehen.

Die „Hilfsapparate", d. i. Fahrschalter, Messapparate, Sicherheitsapparate, Leitungsanlage, Beleuchtung und Warnsignale werden Seite 148 bis 170 behandelt. Auf die Einzelheiten der Apparate ist hierbei nicht näher eingegangen, es werden meist nur Äusserlichkeiten und die Behandlung der Apparate besprochen. Die Schaltungsschemata der Motoren (Seite 154 und 155) sind richtig, dagegen ist ein allgemeines Schaltungsschema der gesamten Anordnung mit Erläuterungen überhaupt nicht gegeben, da zu den im Kapitel „Ausgeführte elektr. Kraftwagen" vorkommenden Schaltungen nähere Angaben ebenso fehlen, wie bei dem auf S. 157 angegebenen Schema. Insbesondere ist nirgends auf die zweckmässige Anordnung der Sicherungen hingewiesen. Als Regeln für die Verlegung der Leitungen sind die Vorschriften des Verbandes deutscher Elektrotechniker angegeben.

Das Kapitel über „Die Lenkvorrichtungen" (S. 171 bis 215) ist im wesentlichen nach dem in „Der Motorwagen" erschienenen Bericht über den Pariser Automobilkongress 1900 geschrieben, mit stellenweisen guten Ergänzungen. Auf S. 210 nimmt Hellmann nochmals für sich die Priorität der Anwendung eines konischen Räderpaares zur Erzielung des Antriebes der Achsschenkel-Lenkräder in Anspruch. Auf S. 214 finden wir auch ein Schema der elektrischen Lenkmethode mittels vor die Anker geschalteter Widerstände von Dr. Ernst Andreas-Dresden. Dieses Kapitel ist in seiner Gesamtheit ebenso, wie die folgenden über Achsen (S. 216 bis 222), Federn (S. 223 bis 228), Räder und Bandagen (S. 229 bis 245) und Bremsen (S. 246 bis 266) als brauchbar zu bezeichnen. In letzterem Kapitel ist auch den elektrischen Bremsen Raum gegeben, und zwar ist die Bremsung durch Benutzung des Motors als Dynamo, wozu allerdings kein „besonderer Bremsschalter" nötig ist, wie fälschlich auf S. 261 zu lesen ist, und die Bremsung durch unmittelbar bremsende, sowie eine mechanische Bremse anziehende Elektromagnete angegeben. Die ebenfalls erwähnte Bremsung durch Umkehrung des Stromes im Motoranker hätte besser fortgelassen werden sollen. — Die Kapitel über „das Untergestell" und „den Wagenkasten" sind mit je zwei Seiten sehr dürftig ausgefallen, enthalten noch dazu teils wertlose Phrasen und verweisen schliesslich auf den Abschnitt über ausgeführte Fahrzeuge.

Das Kapitel „Darstellung und Beschreibung von ausgeführten neueren elektrischen Kraftwagen" ist durch eine Anzahl guter Abbildungen wirksamst unterstützt. Es sind aufgeführt ein Columbia-Zweisitzer, ein Phaëton und die bekannte elektrische Droschke von Henschel & Co., die im Jahre 1899 vorübergehend ein kümmerliches Dasein auf den Strassen Berlins fristete, eine Victoria von Kühlstein-Charlottenburg, ein Wagen von Egger-Lohner in Wien, eine Krieger-Victoria von Welter in Köln, ein Omnibus der Ges. f. Verkehrsunternehmungen von der Linie Anhalter Bahnhof—Stettiner Bahnhof in Berlin, der bekannte „Strassenbahnomnibus" von Siemens & Halske, ein Hôtelwagen von Scheele in Köln, der Gütertransportwagen von Dr. Andreas der Sächs. Accumulatorenwerke, ein Geschäftswagen der Vulkan-Automobilgesellschaft und schliesslich ein Wagen von Pieper in Lüttich mit Benzin- und Elektromotorenbetrieb.

Das Schlusskapitel über „Ladung, Behandlung und Instandhaltung des elektrischen Wagens" (S. 313 bis 320) kann als zweckentsprechend bezeichnet werden, wenn auch die Ladung unnötig breit und die Instandhaltung zu knapp behandelt ist. — Als Anhang ist dem Buche ein Verzeichnis der Gleichstrom-Centralen in Deutschland nach dem Stande am 1. März 1900 beigefügt.

Abgesehen von der mangelhaften Disposition des ganzen Buches, die sich durch fast auf jeder Seite vorkommendes Verweisen auf Späteres oder vorher schon Angegebenes bemerkbar macht, und der teilweise platzgreifenden Phrasendrescherei an Stelle logischer Folgerungen könnte der „bescheidene Versuch" des Verfassers als gelungen bezeichnet werden, wenn keine „Theorie" dabei gewesen wäre; denn fast überall, wo theoretische Fragen auch nur gestreift werden, sind Unklarheiten bezw. Fehler zu finden. Der Verfasser hat sich offenbar in edlem Streben selbst eine Arbeit zugemutet, die über seine Kräfte geht. — Wer aber rein praktische Belehrungen über den Aufbau und die generelle Behandlung der Accumobilen zu haben wünscht, dem kann die Anschaffung des Hellmannschen Buches sehr wohl empfohlen werden. Er vergesse aber nicht, sich gleichzeitig einen dicken Blaustift zu kaufen und alle theoretischen Erörterungen zu durchstreichen.

W. A. Th. Müller.

Verschiedene Mitteilungen.

Die **Verbesserungen an Elementelektroden**, auf die The Globe Electric Company das Engl. P. 3370 vom 16. Febr. 1901 erhalten hat, beschrieben wir nach Amer. P. 669085 des Gustavos Heidel bereits C. A. E. 1901, Bd. 2, S. 136.

Die Entwicklung des Sammlers. J. K. Pumpelly giebt einen kurzen geschichtlichen Überblick. Jetzt kann man bei Wagen mit 36 kg Bleielektrodengewicht 1 e und $87\frac{1}{2}$%

Güteverhältnis erzielen. Das 20. Jahrhundert mag andere leichtere und dauerhaftere Metalle in Anwendung bringen. Einen vollkommenen Sammler werden wir haben, wenn es gelungen ist, Elektricität direkt aus Kohle zu erzeugen. (Western Electrician 1901, Bd. 28, S. 319.)

Accumulatoren. John H. West bringt Mitteilungen über die Fortschritte in der Accumulatoren-Fabrikation. (The Elect. Chem. a. Met., März u. April 1901.)

Sammlerbatterie-Versuche. Die Zellen der United States Battery Co., 552, State Street, Brooklyn, N. Y., haben sich in Accumobilen bewährt. (Electr. World a. Engin. 1901, Bd. 37, S. 838.) Es sind Zink-Blei-Accumulatoren mit zwei Platten, von denen die aus Blei horizontal liegt. Eine Zelle mit 90 A.-St. Kapazität soll weniger als 8 kg wiegen. (The Horseless Age 1901, Bd. 8, S. 100.)

Der **Behrend-Accumulator,** den wir C. A. E. 1900, Bd. 1, S. 97, besprachen, wird in Elektrot. Rundsch. 1901, Bd. 18, S. 188 besonders zum Betriebe von Röntgen-Apparaten empfohlen.

Neue Traktionszelle. Der Niblett-Accumulator (vgl. C. A. E. 1901, Bd. 1, S. 194, auch S. 169) soll, da seine Platten eine „Verbindung leitender Bleisalze enthalten", mit der halben Energiemenge wie gewöhnliche Faure-Accumulatoren formiert werden können. Platten von 2,5 mm Dicke haben ebenso gleichmässige und gute Resultate wie solche von 18 mm Dicke gegeben. Eine Zelle mit vier positiven und fünf negativen Polplatten wiegt 11 kg, wovon auf die Stromleiter 1,6 kg, auf die positive wirksame Masse 3,6 kg und auf die negative 2,9 kg kommen. Der normale Entladestrom beträgt 16 A., wobei auf 1 qdm positiver Fläche 2,3 A. Stromdichte kommen. Die Kapacität ist 160 A.-St. oder auf 1 kg Zellengewicht 12,4 A.-St. Dabei wird ein Spannungsabfall bis auf 1,75 V. gerechnet. Doch kann die E. M. K. bis auf 1,7 V. erniedrigt werden, ohne Schaden für das Element oder Verlust an Güteverhältnis. Bei halber Entladestromstärke betrug die Kapacität auf 1 kg Zellengewicht 16,6 A.-St. (The Electrician 1901, Bd. 47, S. 158; The Electr. Engin. 1901, n. Ser., Bd. 27, S. 671.)

Der „Electrical Engineer" und der „National"-Accumulator. Eine Erwiderung auf die vom Electrical Engineer gebrachte Kritik der Messungen am „National"-Accumulator (vgl. C. A. E. 1901, Bd. 2, S. 127). (The Automotor & Horseless Vehicle Journ. 1901, Bd. 5, S. 392.)

Edisons Kupfer-Cadmium-Accumulator. Thos. J. Fay bezeichnet das Versprechen, dass die Sammler die doppelte Leistung wie die „Manchester Chloride"-Zelle haben sollen, als wenig bedeutend, da letztere höchstens 7 A. auf 1 kg giebt. (Electr. World a. Engin. 1901, Bd. 37, S. 777.)

Sammler-Batterien in Centralen; von Augustus Treadwell jr. (Electr. Rev. N. Y. 1901, Bd. 38, S. 692.)

Über **Gleichstromcentralen mit mehreren Accumulatorenstationen;** von K. Schindler. (Elektrotechn. Rundsch. 1901, Bd. 18, S. 174.)

Sammlerbatterien in elektrischen Kraftstationen mit umkehrbarer Hilfsdynamo; von J. S. Highfield. (The Electr. Rev. London 1901, Bd. 48, S. 862 u. 1036; The Electrician 1901, Bd. 47, S. 290.)

Sammler-Batterien in Cleveland. (Street Railways Journ. 4. Mai 1901.)

Hilfsapparate für Sammlerbatterien. Lamar Lyndon beginnt die Beschreibung und die Besprechung der geeignetsten Anordnung der verschiedenen Zusatzdynamos. (Electr. World a. Engin. 1901, Bd. 37, S. 972.)

Elektrische Lampen in Kohlengruben. W. O. Wood hat nach und nach 1000 elektrische Grubenlampen in die Murton-Kohlenminen eingeführt. Vorher wurde festgestellt, dass beim Zerspringen der Birnen bei 1 bis 16 kerzigen Lampen und 4 bis 110 V. keine Explosion in Gasgemischen eintrat, in denen fehlerhafte Öllampen sie hervorriefen. Jede Lampe wiegt etwa 1,8 kg. Der Bruch beträgt etwa 0,01 %, während man bei Öllampen mit 2,11 % rechnen muss. Bei einem Teile ist die Birne leicht auswechselbar. Die Sammler sind vom Faureschen Typus. Die ganze Batterie wiegt 1,5 kg und hat bei 8 bis 10stündiger Entladung 5 1/2 A.-St. Kapazität. Die höchste Ladestromstärke ist 0,8 A. Besser nimmt man 0,65 A. 13 Stunden lang. Die Lebensdauer der Batterie beträgt 10 Monate; man hofft aber auf 12 zu kommen. (The Electrical Engin. 1901, n. Ser., Bd. 27, S. 884.)

Geschäftliche und Handelsnachrichten.

Berlin. Die Vereinigten Accumulatoren- und Elektricitätswerke Dr. Pflüger & Co. sandten uns eine kleine Broschüre und Preisliste über ihre transportablen Accumulatoren zu. Sie haben Gitterelektroden und für schwache Entladungen Platten, die halb Gitter-, halb Masseplatten sind.

— Die „Nachrichten f. Handel u. Industrie" machen darauf aufmerksam, dass Automobilfahrzeuge in Britisch-Indien Absatz finden würden.

— Die Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft schickte uns Nr. 25 ihrer Mitteilungen aus dem Kabelwerk zu: Isoliermittel für Abzweig- und Verbindungsstellen isolierter Leitungen.

— Von Siemens & Halske A.-G. erhielten wir Nr. 19 bis 23 ihrer „Mitteilungen", die behandeln: Installations-Ausschalter und Umschalter für trockene und feuchte Räume; Kleinmotoren und Ventilatoren für Gleichstrom; Flügel-Wattstundenzähler für Gleichstrom; Elektrizitätswerke im sächsischen Voigtland; Drehstrom-Schwungrad-Dynamos.

Dresden. Die Sächsischen Accumulatorenwerke Aktiengesellschaft schickten uns ihre neue Preisliste über stationäre Accumulatoren zu. Die positiven Elektrodenplatten sind aus reinem Walzblei nach dem D. P. 108921 u. 111264 hergestellt.

London. Neue englische Firmen: Ossett and District Omnibus Co. Ltd., Kapital 500 £. — Electric Railway Omnibus Ltd., Kapital 5000 £.

— Der Verkauf des Eigentums der Crowdus Accumulator Company Ltd. in Liqu. hat 650 £ ergeben, die an die Schuldschein-Inhaber, deren Forderungen sich auf 6000 £ belaufen, ausgezahlt wurden.

New York. Zur Fabrikation seines neuen Sammlers hat Thomas A. Edison mit Herman E. Dick, Walter S. Mallory und William E. Gilmore, Orange, N. J., eine Gesellschaft mit 1 Mill. $ Grundkapital gegründet. Zunächst wird Edisons Fabrik in Glen Ridge, N. J., zu dem Zwecke vergrössert und verbessert werden.

Digitized by Google

— Neue amerikanische Firmen: International Storage Battery Co., Portland, Me., Präsident Frank J. Moore, Schatzmeister J. E. F. Connelly. Kapital 1 Mill. $.

Patent-Listen.

Deutschland.

Anmeldungen.

Kl. 20l. R. 14093. Vorrichtung zur selbstthätigen Regelung der Batterieladung bei Strassenbahnen mit gemischtem Oberleitungs- und Sammlerbetrieb. Dr. Gustav Rössler, Berlin, Lutzowstr. 56. — 13. 3. 00.

„ 21b. H. 23472. Verfahren zur Regenerierung von Sammlerelektroden. Josef Hoffmann, Berlin, Joachimsthalerstr. 9. — 26. 1. 00.

„ 21b. S. 14173. Batteriegefäss aus Hart- und Weichgummi mit hohen Bodentippen. Elmer Ambrose Sperry, Cleveland, Ohio; Vertr.: W. Reichau, Berlin, Friedrichstrasse 160. — 19. 3. 00.

Erteilungen.

Kl. 21b. 122880. Sammlerelektrode. Dr. J. Myers, Hoorn, Holl.; Vertr.: A. Gerson u. G. Sachse, Patentanwalte, Berlin, Friedrichstr. 10. — 14. 11. 99.

Gebrauchsmuster-Eintragungen.

Kl. 21b. 154725. Klemme für galvanische Zwecke, deren Klemmbügel aus Façondraht besteht. Max Neubert, Nürnberg, Untere Hauptstr. 107. — 13. 5. 01. — N. 3284.

„ 21b. 154728. Glasdeckel für galvanische Elemente, an dem die cylinderförmige Zinkelektrode mittels Bajonett-Aufhängung aufgehängt ist. J. H. West, Berlin, Halleschestrasse 20. — 13. 5. 01. — W. 11316.

„ 21c. 154577. Verlegung von Regulier-Zellenschalterleitungen für Accumulatorbatterien mit geerdetem Mittelleiter, bei welcher die Isolierrollen auf Holzleisten aufgeschraubt sind, die auf Isolierglocken montiert sind. Carl Pellenz, Köln a. Rh., Andreaskloster 27. — 22. 4. 01. — P. 5951.

Frankreich.

307838. Elektrische Automobile. Bassée und Michel.
307864. Elektrischer Accumulator. Edison.
307942. Trockenelement. Pik.

Grossbritannien.

Anmeldungen.

10879. Verbesserungen an Voltazellen. William Kennedy Laurie Dickson, London. — 25. 5. 01.

10951. Aufhängung für Elementelektroden. Charles Bernhard Schoenmehl, London. (Vorrecht vom 30. 10. 00, dem Tage der Anmeldung in den Vereinigten Staaten.) — 28. 5. 01.

11168. Verbesserungen an elektrisch betriebenen Fahrzeugen. Victor Isidore Feeny, London. (Erf. Allgemeine Elektricitätsgesellschaft, Deutschland.) — 30. 5. 01.

11500. Verbesserung in der Darstellung von Chlor und von Chloriden und in der Erzeugung elektrischer Energie dabei. Antonio Sansone, Manchester. — 5. 6. 01.

11600. Verbesserungen in der Formation positiver Platten für elektrische Accumulatoren oder Sekundärelemente. Joseph Johann Heinrich Hunte, London. (Erf. Joseph Lürgen, Deutschland.) — 6. 6. 01.

11619. Eine Methode zur Herstellung von Elektroden für elektrische Accumulatoren. Ernst Waldemar Jungner, London. — 6. 6. 01.

11625. Apparat zum Aufbringen plastischen Stoffes auf Matrizen, ganz besonders beabsichtigt zum Einbringen der Paste in die Gitter bei der Herstellung von Sekundärelementelektroden. The Electrical Power Storage Company Ltd. and William Henry Hanson, London. — 6. 6. 01.

11702. Verbesserungen an elektrischen Accumulatoren. Bernard Josef Lurgen und die D. P. Battery Company, London. — 7. 6. 01.

12195. Verbesserungen in der Konstruktion von Elektroden. William Phillips Thompson, London. (Erf. Robert Jacob Gülcher, Deutschland). — 14. 6. 01.

Angenommene vollständige Beschreibungen.

1900:

12531. Positive Elektrode für Accumulatoren. Von Sedneff.

1901:

4494. Verfahren zur Herstellung von Elektroden für Accumulatoren. Thompson. (Erf. Accumulatoren- und Elektrizitäts-Werke A.-G. vormals W. A. Boese & Co.)

Italien.

137. 160. Elektrischer Accumulator. Pisca, Paris. — 16. 2. 01.

137. 184. Leichter elektrischer Accumulator mit horizontalen Platten und grosser Oberfläche. Sacerdote, Vercelli (Novara). — 6. 2. 01.

137. 216. Vervollkommneter elektrischer Accumulator. Edison, Llewellyn Park, V. St. A. — 5. 2. 01.

Ungarn.

Zusammengestellt von Dr. Béla v. Bittó.

Verfahren und Batterie zur Erzeugung eines elektrischen Stromes durch gleichzeitige Oxydation und Reduktion eines entsprechenden Elektrolyten. Oscar Britzke, St. Petersburg. — 2. 3. 01.

Elektrischer Accumulator. Alfred Ivan Johann Colletas, Paris. — 22. 4. 01.

Vereinigte Staaten von Amerika.

673900. Elektrisches Element. — Das Gefäss ist oben verbreitert und innen mit einem gerillten Ansatz versehen. Am Boden sind Vorrichtungen, um das untere Ende der einen Elektrode aufzunehmen. Das obere Ende wird von einem auf dem Vorsprunge ruhenden Deckel gehalten. Eine zweite Elektrode legt sich gegen die Innenseite des Gefässes. Durch den Deckel gehen eine oder mehrere Gasröhren. Ein in die Rinne zwischen Deckel und Ansatz gegossener haftender Stoff schliesst das Gefäss oben ab und hält alle Teile in fester Lage. — David H. Darling jr., New York (übertragen auf die United States Battery Company). — 11. 10. 99.

Verantwortlicher Redakteur: Dr. Franz Peters in Westend-Berlin. — Verlag von Wilhelm Knapp in Halle a. S.
Druck der Buchdruckerei des Waisenhauses in Halle a. S.

Centralblatt
für
Accumulatoren- und Elementenkunde.

Organ für Wissenschaft und Technik,
mit besonderer Berücksichtigung des Accumobilismus.

Unter Mitwirkung hervorragender Fachgenossen
herausgegeben von

Dr. **Franz Peters**, Westend-Berlin.

Verlag von **Wilhelm Knapp** in Halle (Saale).

II. Jahrgang. | 15. Juli 1901. | Nr. 14.

Das „Centralblatt für Accumulatoren- und Elementenkunde" erscheint monatlich zweimal und kostet vierteljährlich Mk. 3,– für Deutschland und Oesterreich-Ungarn, Mk. 3,50 für das Ausland. Bestellungen nehmen jede Buchhandlung, die Post (Post-Ztgs.-Kat. 1. Nachtrag Nr. [illegible]), sowie die Verlagsbuchhandlung von Wilhelm Knapp in Halle (Saale) entgegen. Inserate werden die dreigespaltene Zeile mit 30 Pfg. berechnet. Bei Wiederholungen tritt Ermässigung ein.

Beiträge werden an Herrn Dr. Franz Peters, Westend-Berlin, Platanen-Allee 7, erbeten und gut honoriert. Von Originalarbeiten werden, wenn andere Wünsche **auf den Manuskripten** oder **Korrekturbogen** nicht geäussert werden, den Herren Autoren 25 Sonderabdrücke zugestellt.

Inhalt des vierzehnten Heftes.

	Seite
Über die Messung des inneren Widerstandes von Accumulatoren. Von Dr. Th. Bruger	197
Rundschau über Wissenschaft und Technik der galvanischen Elemente und Accumulatoren	199
Accumobilismus	203
Berichte über Ausstellungen	204
Neue Bücher	205
Amtliche Verordnungen	205
Verschiedene Mitteilungen	205
Geschäftliche und Handelsnachrichten	206
Patent-Listen	206
Briefkasten	208

Unsere neue

Preisliste über die transportablen

Pflüger-Accumulatoren

ist erschienen.

Vereinigte Accumulatoren- und Elektricitätswerke

Dr. Pflüger & Co.,

BERLIN NW. 6.

Watt, Akkumulatoren-Werke, Aktien-Gesellschaft, Zehdenick a. d. Havel.

400 PS. Wasserkräfte.

Akkumulatoren nach D. R.-Patenten

250 Arbeiter und Beamte.

stationär
für
Kraft- u. Beleuchtungs-Anlagen u. Centralen.

Pufferbatterien
für elektr. Bahnen

Weitgehende Garantie.
Lange Lebensdauer.

transportable
mit Trockenfüllung
für alle Zwecke

Strassenbahnen,
Automobilen,
Locomotiven,
Boote etc.

Gute Referenzen

Schnellboot Mathilde 11,0 m lang, 1,8 m breit, 0,8 m Tiefgang. 8—9 km 30 Std., 11—12 km 10 Std., 18 km 3 Std.

Einrichtung vollständiger electrischer Beleuchtungs- u. Kraftübertragungsanlagen.

Bewährteste Fabrikate! Mässige Preise! Günstige Zahlungsbedingungen!

Installateuren und Wiederverkäufern werden besondere Erleichterungen gewährt. (54)

W. HOLZAPFEL & HILGERS

Berlin SO. — **Köpenickerstrasse 33 a.**

Maschinenfabrik.

Spezialität:
Giessmaschinen und Formen f. Accumulatoren-Fabriken.
Formen für Isolirmaterial.

(46)

Bleigiesserei.

Spezialität:
Leere Bleigitter.
Rahmen für Masseplatten.
Oberflächenplatten für Planté-Formation.
Alle Bleifourrnituren für Accumulatoren.

Referenzen von ersten Firmen der Accumulatoren-Branche.

Die neue Preisliste auf Verlangen gratis und franco.

Wasser-Destillir-Apparate

(56)

für Dampf-, Gas- oder Kohlenfeuerung in bewährten Ausführungen bis zu 10000 Liter Tagesleistung.

E. A. Lentz, Berlin,
Gr. Hamburgerstr. 2.

Max Kaehler & Martini

Fabrik chemischer und elektrochemischer Apparate.

BERLIN W.,
Wilhelmstrasse 50.

Neue elektrochemische Preisliste auf Wunsch frei.

Einrichtung elektro- und physikochemischer Laboratorien für Wissenschaft und Industrie.

Sämtliche Materialien zur Herstellung von Probe-Elementen und Accumulatoren.

Normal-Elemente.

Apparate und Instrumente zur Prüfung von Elementen und Accumulatoren. (49)

Alle elektrochemische Bedarfsartikel.

Cupron-Element
f. Betrieb kl. Glühlampen, Elektromotoren u. elektrochem. Arbeiten.

Umbreit & Matthes.
Leipzig-Plagwitz VII.

Centralblatt für Accumulatoren- und Elementenkunde.
Organ für Wissenschaft und Technik,
mit besonderer Berücksichtigung des Accumobilismus.

II. Jahrgang. 15. Juli 1901. Nr. 14.

ÜBER DIE MESSUNG DES INNEREN WIDERSTANDES VON ACCUMULATOREN.

Von Dr. *Th. Bruger.*

Die im folgenden beschriebene Methode zur Widerstandsmessung von Accumulatoren soll insbesondere für die Technik bestimmt sein und gestattet ein verhältnismässig rasches und genaues Arbeiten. Sie eignet sich für offene und geschlossene Elemente.

Im Prinzip an die Methoden von F. Kohlrausch, Uppenborn, Nernst, Gordon und Hagn anschliessend, bietet sie die Möglichkeit, einzelne Elemente und zwar solche von kleinem Widerstand auszuwerten, ohne dass Kondensatoren Anwendung finden, die, falls man in ihnen wirklich dauernd genau Vergleichsnormalien haben will, der hier in Frage kommenden grossen Kapazitäten wegen sehr teuer kommen.

Da es sich in erster Linie um kleine Widerstände handelt, so ist nach einem Schema zu schalten, das die unvermeidlichen Übergangswiderstände unschädlich macht. Ich habe das Prinzip der Doppelmessung, unter Benutzung eines Schleifdrahtes mit direkter Widerstandsskala gewählt, weil hierbei zugleich in einfacher Weise die Möglichkeit gegeben ist, die Wirkung, die der Gleichstrom des zu untersuchenden Accumulators auf das für die Messung benutzte Wechselstrominstrumentarium ausübt, zu eliminieren.

Dieser Zweck ist dadurch erreicht, dass der Übergangswiderstand zwischen Accumulator und Messdraht absichtlich um den Widerstand eines zweiten, dem zu messenden gegengeschalteten Accumulators vergrössert wird, so dass sich im ganzen die nebenstehend in Fig. 364 skizzierte Messanordnung ergiebt.

Hier sind a und b zwei induktions- und kapazitätsfreie Drahtwiderstände von nicht zu hohem Betrage. x ist der zu messende Accumulator, der durch den Widerstand R entladen wird, y und z sind zwei Hilfsaccumulatoren, deren Konstanten nicht genau bekannt zu sein brauchen, die sich aber im normalen Ladezustand befinden. d bezeichnet einen ausgespannten Draht von niedrigem Widerstand mit darunter befindlicher Teilung in Ohm, auf dem durch einen Gleitkontakt G das Stück r abgegrenzt wird, w den totalen, aus y und den zugehörigen Leitungen bestehenden Übergangswiderstand, h einen Umschalter, J ein Induktorium zur Erzeugung von Wechselströmen und T ein Telephon.

Steht zunächst der Umschalter h in der Lage I und wird G auf das Tonminimum im Telephon eingestellt, so hat man, wenn r_1 dieser Stellung entspricht:

1) . . . $a:b = x + w:r_1$.

Wird jetzt h auf II gestellt und r_1 in r_2 so geändert, dass T wieder ein Tonminimum anzeigt, so ist weiter:

2) . . . $x + a:b = w:r_2$.

Aus 1 und 2 folgt:

3) . . . $x = \frac{a\cdot(r_1 - r_2)}{b + r_2}$.

Im allgemeinen werden a und b gross gegen r sein, so dass, wenn eine Genauigkeit von ca. 1 % genügt, r_2 gegen b vernachlässigt werden kann. Man hat dann einfach:

3a) . . . $x = \frac{a}{b}\cdot(r_1 - r_2)$,

wo $(r_1 - r_2)$ direkt abgelesen wird und $\frac{a}{b}$ infolge passender Wahl dieser Grössen eine einfache runde Zahl bedeutet.

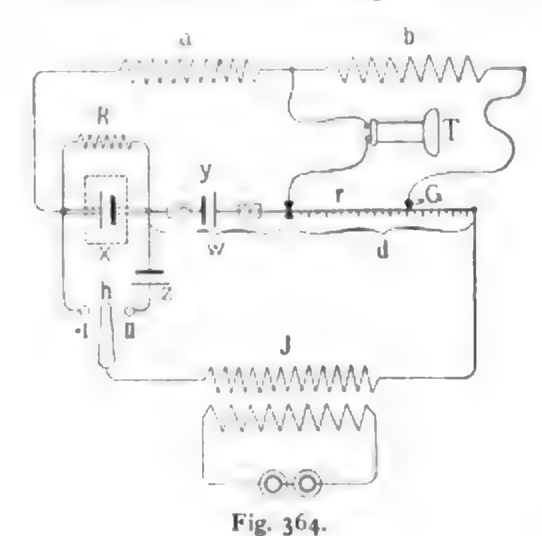


Fig. 364.

Bei dieser Schaltung sind die Wirkungen des von x erzeugten Gleichstromes für T und J kompensiert und man erhält ein gutes Minimum. Die

Digitized by Google

Schaltung kann noch in mehrfacher Weise modifiziert werden, so z. B. gemäss Fig. 365 derart, dass der Gleitkontakt G an das Telephon und nicht an den einen Vergleichswiderstand angeschlossen ist. Wird hier der Schleifdraht d bei der Messung I in die Abschnitte r_1 und r_2, bei der Messung II dagegen in die Abschnitte r_1' und r_2' durch G geteilt, so erhält man:

1) . . . $x + w + r_1 : r_2 = a : b;$

2) . . . $w + r_1' : r_2' = a + x : b,$

und hieraus für x den Ausdruck:

$$x = \frac{(a + b) \cdot (r_2 - r_2')}{b + r_2'}.$$

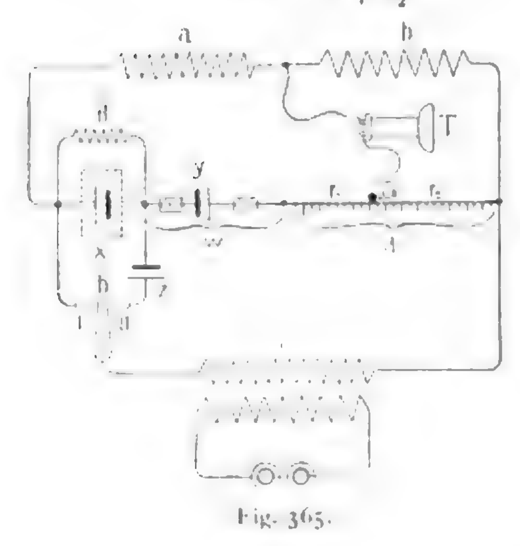


Fig. 365.

oder, wenn wieder r_2' gegen b vernachlässigt werden kann:

$$x = \frac{a + b}{b} \cdot (r_2 - r_2').$$

Diese Schaltung hat gegenüber der vorigen den Nachteil, dass sie unter sonst gleichen Umständen für die Differenz $r_2 - r_2'$ einen viel kleineren und infolgedessen weniger genau messbaren Wert als jene für die Differenz $r_1 - r_2$ ergiebt.

Aus letzterem Grunde basiert die in Fig. 366 dargestellte Brücke der Firma Hartman & Braun zur Widerstandsmessung an Accumulatoren auf dem Schema Fig. 364. Sie ist einfach zu handhaben, so dass die Ausführung einer Messung keine besondere Geschicklichkeit erfordert und auch von weniger geübten Personen vorgenommen werden kann.

Die spezielle Einrichtung und Handhabung dieses Apparates, dessen sämtliche Einzelteile auf einer festen Grundplatte übersichtlich angeordnet sind, ist folgende:

Die beiden, oben mit a und b bezeichneten Vergleichswiderstände haben die Form eines kleinen Stöpselrheostaten erhalten, so dass das Verhältnis a/b variiert und den jedesmaligen Verhältnissen entsprechend gewählt werden kann.

Der zu messende Accumulator x, sowie die beiden Hilfsaccumulatoren y und z werden an die dafür vorgesehenen und entsprechend bezeichneten festen Klemmen angeschlossen und zwar x mittels doppelter Leitungen, von denen die stärker dimensionierten, die am besten die Form flexibler Kabel

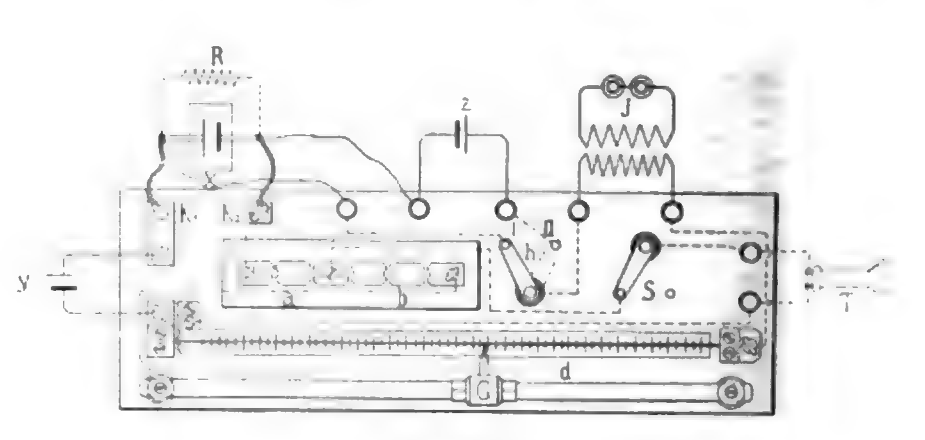
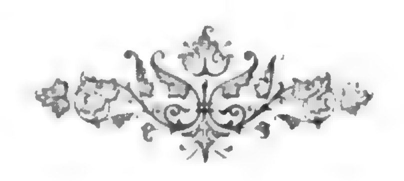


Fig. 366.

haben, an K_1 K_2 kommen. Ein Hebelschlüssel S gestattet, das Telephon ein- und auszuschalten, und ein Umschalter h dient dazu, die oben mit I und II bezeichneten Schaltungen herzustellen. d ist der Schleifdrahtwiderstand mit untergelegter Ohmskala, auf welcher die Beträge r_1 und r_2 abgegrenzt werden; J ein Wechselstromerzeuger von geringerem inneren Widerstand.

Zur Messung wird ein passendes Verhältnis a/b gestöpselt und G verschoben, bis bei geschlossenem Kontakthebel S und auf I gestelltem Umschaltehebel das Tonminimum gefunden ist, worauf man die Messung, nachdem Hebel h auf II gestellt ist, wiederholt. Die Differenz der beiden Einstellungen das Schiebers G auf d ergiebt mit a/b multipliziert den gesuchten Widerstand X, inklusive des ihm etwa parallel geschalteten äusseren Schliessungskreises R.



Rundschau über Wissenschaft und Technik der galvanischen Elemente und Accumulatoren.

Schutzhülle für Thermoelemente aus Metallrohr von flachem Querschnitt; von Hartmann & Braun. Die beiden Drähte des Thermoelements sind durch dünne feuerfeste Röhrchen isoliert und liegen unmittelbar nebeneinander in dem sie eng umschliessenden Hohlraum der Schutzhülle aus flachem Metallrohr von eckigem oder mehr oder weniger ovalem Querschnitt (Fig. 367—369). Durch diese Anordnung sind einmal die Aussenmaasse des Apparates auf den kleinstmöglichen Betrag gebracht und andererseits ist jeder überflüssige und schädliche Hohlraum im Innern des Rohres ganz vermieden, so dass das Thermoelement den Schwankungen der umgebenden Temperatur sehr rasch folgt.

Fig. 368.

Fig. 369.

Fig. 367.

Schutz-Anspruch: Schutzhülle für Thermoelemente aus flachem Metallrohr, welches in der Richtung der beiden Hauptachsen seines Querschnittes verschiedene Dimensionen aufweist. (D. Gebr.-M. 154084 vom 13. April 1901.)

Bei der **Maschine zum Füllen der Sammlerelektroden mit wirksamer Masse** von E. Franke wird der Kolben vor dem Eindrücken der Masse in die Elektrodenplatte durch eine besondere Vorrichtung so weit an die Masse herangeschoben, dass diese unter einem genügenden Druck steht. Hierdurch wird erreicht, dass die gepasteten Platten gleichmässiger ausfallen. Die Einrichtung ist so getroffen, dass nicht nur der Kolben, sondern auch seine Antriebsvorrichtung, durch welche die Bewegung des Kolbens und damit das Einführen der Masse in die Platten erfolgt, vorwärts bewegt wird. Die Füllmaschine ist auf den beistehenden Figuren dargestellt, und zwar zeigen Fig. 370 die Füllmaschine in der Seitenansicht, Fig. 371 einen Querschnitt nach Linie *A-B*, Fig. 372 eine teilweise Vorderansicht des oberen Teils der Maschine, Fig. 373 eine Vorderansicht der Verteilungsplatte, die in etwas abgeänderter Konstruktion von der Seite Fig. 374 darstellt, Fig. 375 und 376 einen Längsschnitt durch die Mittelachse der Maschine, wobei in Fig. 376 die einzelnen Maschinenteile in der Stellung gezeigt sind, die sie nach dem Füllen der ersten Platte einnehmen, Fig. 377 einen Grundriss der Maschine in kleinerem Masstabe, Fig. 378 die Unterstützung für die Accumulatorplatte in Vorderansicht und Fig. 379 einen Horizontalschnitt durch die Maschine. Fig. 380 veranschaulicht die Art des Anbringens der Accumulatorplatte, die in Fig. 381 in Seitenansicht dargestellt ist. Auf der Triebwelle 1

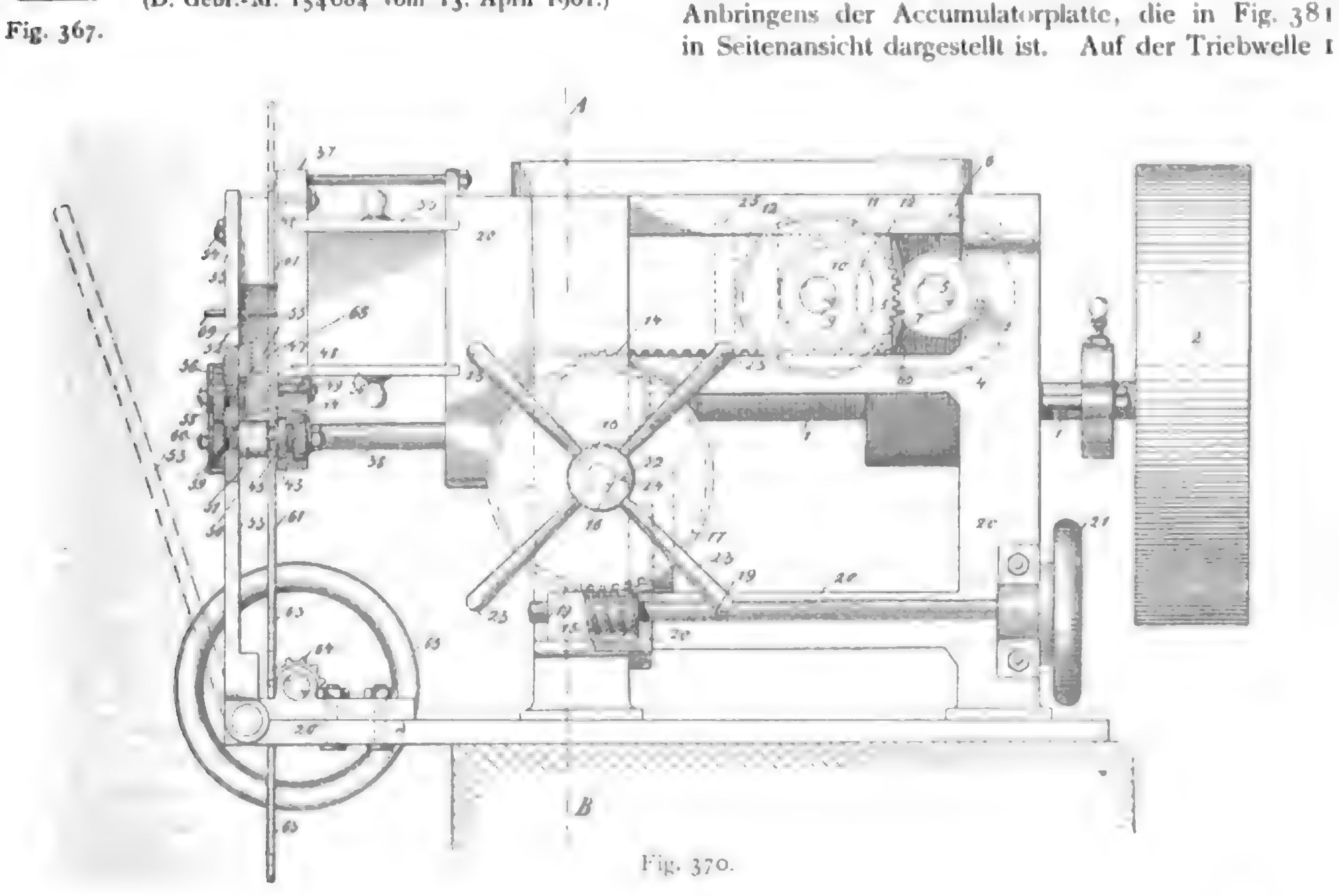


Fig. 370.

(Fig. 370 und 375) der Maschine, die von einer Riemscheibe 2 angetrieben wird, sitzt die Schnecke 3. In diese Schnecke 3 greift ein Schneckenrad 4, in den Seitenwänden eines Kastens 6 (Fig. 371) gelagert. Auf der Welle 9 sitzen innerhalb der Zahnräder 8, 8 Excenter 10, 10 (Fig. 370, 371

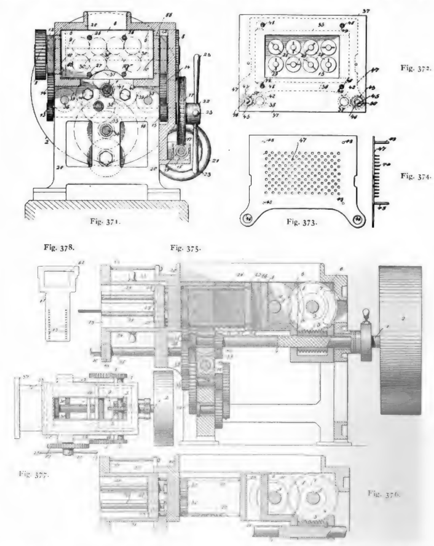


Fig. 371. Fig. 372. Fig. 373. Fig. 374. Fig. 375. Fig. 376. Fig. 377. Fig. 378.

dessen Welle 5 an beiden Enden Zahnräder 7, 7 trägt, die mit Zahnrädern 8, 8 einer Welle 9 in Eingriff stehen. Die beiden Wellen 5 und 9 sind und 375), die in ovalen Ausschnitten 11 der Seitenwände 6 6 eines Schlittens 25 liegen, der vor dem Kasten 6 angeordnet ist, und in dessen Vorderwand

Digitized by Google

Kolbenstangen 26, 27 in beliebiger Anzahl übereinander und nebeneinander gelagert sind. Das vordere Ende der Kolbenstangen 26, 27 ist im Schieberkolben 13 befestigt. Dieser Schieberkolben 13 gleitet in einem Gehäuse 20 (Fig. 370 und 375), das zur Aufnahme der wirksamen Masse dient. Neben jedem Seitenteil 60 des Schlittens 25 liegt aussen je eine Zahnstange 12 (Fig. 370, 371 und 375), die von einem Zahnrad hin und her geschoben werden kann. Im rechten Ende der Zahnstangen 12 ist die Welle 9 gelagert. Die Zahnräder 14 werden durch beliebige Vorrichtungen gedreht, an denen wird so weit vorgeschoben, dass die im Behälter enthaltene Masse unter genügendem Druck steht. Bei Antrieb der Welle 1 wird durch die Schnecke 3 das Schneckenrad 4 und durch Welle 5 vermittelst des Zahngetriebes 7, 7, 8, 8 die Welle 9 gedreht. Die auf der Welle 9 sitzenden Excenter, die sich in den ovalen Ausschnitten 11 der Seitenwände 66 des Schlittens 25 drehen, bewegen bei jeder Drehung der Welle 9 den Schlitten und mit diesem den Kolbenschieber 13 einmal vor und einmal zurück. Durch die Vorwärtsbewegung des Kolbenschiebers 13 wird eine bestimmte Menge wirksamer Masse aus

Fig. 379.

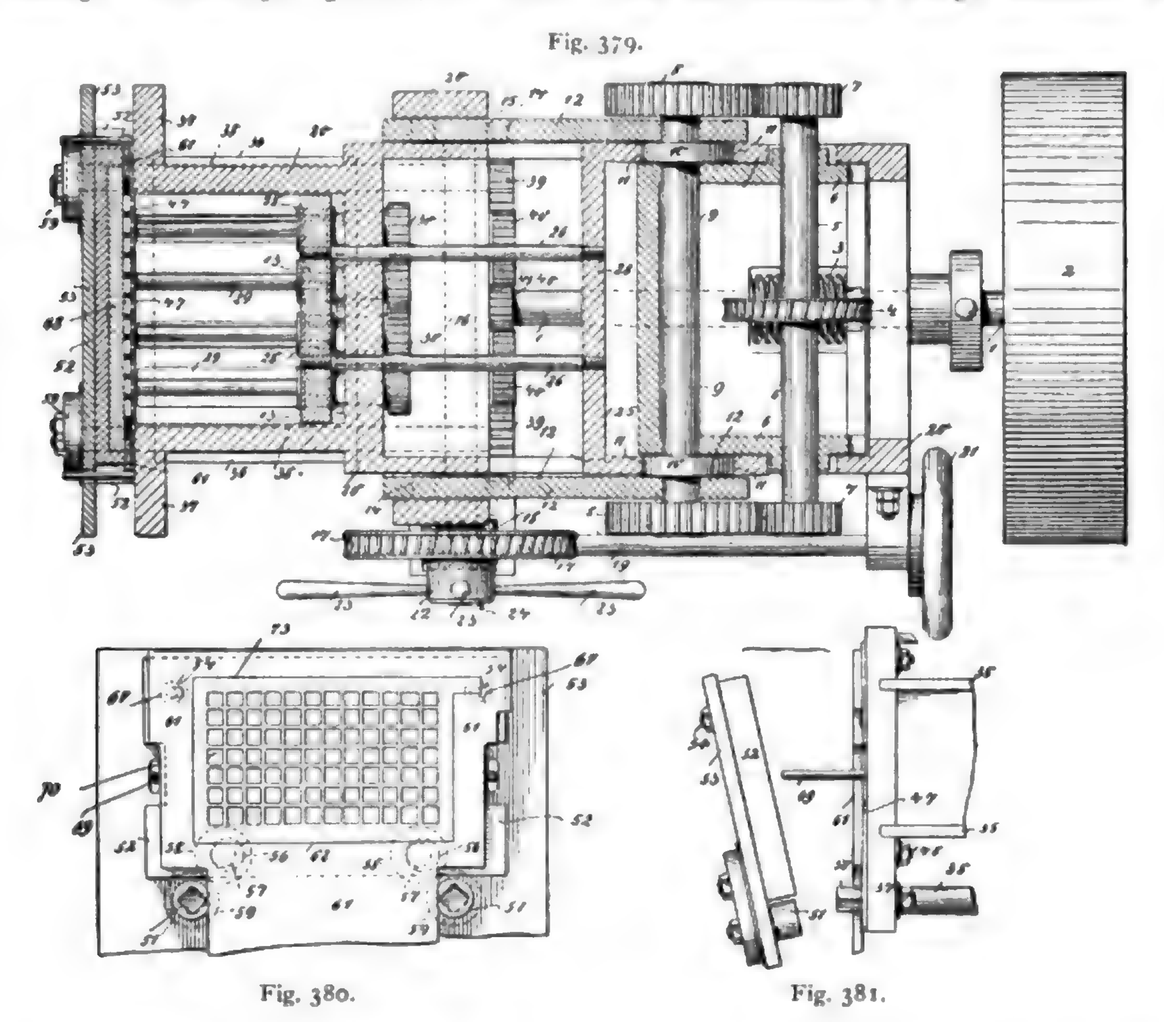


Fig. 380. Fig. 381.

zweckmässig ein Scalenrad oder eine sonst geeignete Vorrichtung zur Bestimmung der Bewegungslänge der Zahnstange 12 vorgesehen ist. Die Drehung des Rades 14 kann beispielsweise durch ein Zahnrad 15 erfolgen, das durch Schneckenrad 17 von einer auf einer wagerechten Welle 19 gelagerten Schnecke 18 Bewegung erhält, die ihrerseits durch ein Handskalenrad 21 gedreht wird. — Die Vorrichtung arbeitet wie folgt: Nachdem in den Behälter 20 die zu verarbeitende Masse eingebracht ist, werden durch Drehung des Zahnrades 14 die Zahnstangen 12 und mit diesen die Wellen 9 bewegt, an deren Bewegung wieder Schlitten 25 und der Kasten 6 nebst Welle 5, Schneckenrad 4 und Schnecke 3 teilnehmen, wobei die Schnecke 3 in einem Ausschnitt der Welle 1 gleitet. Die ganze Vorrichtung dem Behälter 20 in die vor diesem Behälter angeordnete Sammlerelektrode gepresst. Nach dem Rückgang des Kolbenschiebers 13 wird die ganze Vorrichtung durch Bewegung der Zahnstangen 12 vorwärts bewegt.

Patentanspruch: Maschine zum Füllen der Sammlerelektroden mit wirksamer Masse, welch letztere durch einen Kolben vorwärts bewegt wird, dadurch gekennzeichnet, dass das Eindrücken der wirksamen Masse durch den Kolben infolge Vorwärtsbewegung eines mit diesem verbundenen und von der Hauptwelle aus durch Zahngetriebe (3, 7, 8) und Excenter (10) bewegten Schlittens (25) erst erfolgt, nachdem durch Vorschieben des Schlittens (25) und des mit diesem in Verbindung stehenden Getriebes (3, 7, 8, 10) durch ein besonderes Zahngetriebe (12, 14, 15) der Kolben so weit an die Füllmasse herangeschoben ist, dass letztere unter einem genügend starken Druck steht. (D. P. 120505 v. 18. März 1900; Patentschrift mit 5 Figuren; Engl. P. 6671 vom 10. April 1900.)

Verfahren zur Herstellung von Sammlerelektroden von Martin Hirschlaff und Johann Mücke. Bei den Versuchen, einer Sammlerplatte eine möglichst gleichmässige Oberfläche zu geben, muss darauf gesehen werden, dass die Gleichmässigkeit und innere Festigkeit des Materials erhalten bleibt. Wenn man die einzelnen Streifen der Platte verlötet, so setzt sich Säure in den Lötstellen fest, und es wird eine schädliche Oxydschicht gebildet. Man vermeidet diese Übelstände in einfacher Weise dadurch, dass eine Metallplatte beliebiger Grösse in einzelne Streifen gewünschter Stärke so geschnitten wird, dass am anderen Ende der Platte ein sämtliche Streifen verbindendes Band von erforderlicher Breite übrig bleibt. Die Streifen werden also nicht vollständig von der Metallplatte getrennt, sondern sie behalten eine natürliche Verbindung. Ausser den Streifen stehen auch die Ableitungsfahnen in natürlicher Verbindung mit der eigentlichen Platte. Bei dieser Herstellungsart ist es unmöglich, dass eine Veränderung des molekularen Zustandes des Metalles während der Herstellung stattfindet.

Patentanspruch: Verfahren zur Herstellung von Sammlerelektroden, dadurch gekennzeichnet, dass Metallplatten beliebiger Grösse in einzelne Streifen derart geschnitten werden, dass die letzteren untereinander natürliche Verbindung behalten und die Ableitungsfahnen mit der Platte natürlich verbunden sind. (D. P. 121527 vom 14. Dezember 1899.)

Neuerung an elektrischen Accumulatoren. Michael Prosznitz und Dr. Julius Diamant machen die Elektrodenflächen nicht parallel, sondern lassen sie gegen die Aus- resp. Einströmung des elektrischen Stromes divergieren und mit der Vertikalen einen Winkel α einschliessen, dessen Grösse ungefähr durch die Formel $\cotg \alpha = \sqrt{\frac{R^2 - r^2}{r^2}}$ gegeben ist, wobei R der Widerstand der Flüssigkeit, r derjenige des Elektrodenmaterials ist. Da jedoch die letztere Grösse (r) schwer zu bestimmen ist, so ist es vorteilhafter, wenn man die günstigste Neigung der gegenüberliegenden Flächen für jede Accumulatortype besonders berechnet. Die Erf. fanden die Neigungswinkel von 15—25° als die günstigsten. Nach Fig. 382 erreicht man die Neuerung dadurch, dass man die Elektroden nicht parallel zu einander stellt, sondern sie schief zu einander anordnet. Jedoch sind die auf Fig. 383, 384 und 385 gezeigten Anordnungen vorteilhafter, wo

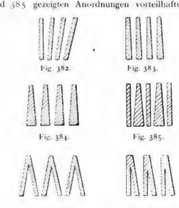


Fig. 382. Fig. 383. Fig. 384. Fig. 385. Fig. 386. Fig. 387.

entweder die eine Elektrode oder alle einen trapezförmigen Querschnitt haben. In manchen Fällen (Fig. 386 und 387) kann der untere Teil der Elektroden hohl ausgebildet werden. (Ungar. P. 20003 vom 4. Juli 1900.) B.

Das Element „National" der Norsk Elementfabrik hat Thv. H. untersucht. Die Ergebnisse zeigt in graphischer Darstellung Fig. 388. Bei der Probe wurde das Element mit einem gewöhnlichen Leclanché-Element mit gepressten Braunsteinstücken verglichen. Dieses besass einen inneren Widerstand von 0,75 O., das „National"-Element nur 0,25 O., was der grossen Oberfläche des Zinks zugeschrieben werden muss. Die ganz ausgezogene Kurve zeigt die Spannung für das National-, die gestrichelte für das Leclanché-Element. Die Elemente wurden zuerst durch 1 O. während einer Stunde ausgeladen, worauf während einer Nacht Ruhe erfolgte. Sie wurden danach etwa 22 St. lang durch ein Amperemeter von

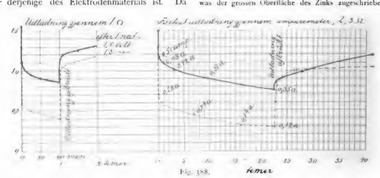


Fig. 388.

2,3 O. Widerstand ausgeladen, wobei die Stromstärke gleichzeitig mit der Spannung abgelesen wurde. Nach 19 Stunden Ruhezeit wurde die Spannung bei dem Ende der Selbstladung abgelesen. Schaltet man ein Amperemeter mit geringem inneren Widerstande in den Stromkreis ein, so giebt das „National"-Element während kurzer Zeit 6 A., was auf eine kräftige Depolarisation hindeutet. Die Polspannung des Elements im ungebrauchten Zustande beträgt 1,55 V. Die Kohle befindet sich in einer dichtgepackten Braunsteinpulvermasse, die von einem doppelten Sack umgeben ist. Ausser diesem dient ein Glasstückchen zur Trennung zwischen Zink und Braunsteinmasse. Die negative Polplatte wird aus möglichst gutem Zink gegossen, dem in fliessendem Zustand Quecksilber zugesetzt wird, wobei sich die Masse durch und durch amalgamiert. (Elektroteknisk Tidsskrift 1901, Bd. 14, S. 11.)

Ein neues Primärelement. C. T. Sittig will die Vorteile eines trockenen mit denen eines nassen Elements vereinigen. Zwischen der vom Depolarisator umgebenen Kohlenelektrode und der Zinkelektrode, die zugleich den äusseren Behälter bildet, ist eine Flüssigkeitskammer mit Einlass, der durch den äusseren Deckel geht und durch eine Schraubenkappe verschlossen werden kann. Er dient zum Entleeren und Beschicken mit neuem Elektrolyten. Oben ist die Zelle durch eine lose Schicht Reisspreu und Asphalt, durch den zwei kleine Glasröhren gehen, abgeschlossen. (Amer. P. 675419 vom 11. Mai 1899; Electr. World a. Engin. 1901, Bd. 37, S. 1025.)

Über **ein neues Primärelement** machte Georges Rosset vor der Versammlung der französischen physikalischen Gesellschaft am 17. Mai Mitteilungen. Der Depolarisator besteht aus Ammoniumcuprat, das beim Arbeiten des Elements zu Cuprit wird, aber an der Luft automatisch wieder zurückoxydiert wird. Auch das Cuprit depolarisiert dadurch, dass sich Kupfer auf der Kohle niederschlägt. In der Ruhe wird wieder Cuprit gebildet. Der Erreger besteht aus Ammoniumchlorid, das die unvermeidlichen Verluste des Depolarisators an Ammoniak ersetzt. Die Diffusion des Depolarisators wird durch eine halbdurchlässige kolloidale Haut von Kupferferrocyanid verhindert, die in der porösen Wandung durch chemische Fällung erzeugt wird. Durch das freie Ammoniak des Depolarisators, in dem Kupferferrocyanid löslich ist, wird diese Membran, da sie stets von neuem wieder gefällt wird, in dem kolloidalen und halbdurchlässigen Zustande erhalten. Bei einmonatlichen Versuchen in dem Central-Elektricitätslaboratorium änderte sich bei ständigem Stromschluss durch 10 O. Widerstand der Strom in 24 Stdn. um weniger als 1 Milliamp. Der Abfall ist ganz regelmässig. Das Zink wird gleichmässig angegriffen, so dass es bis zu Drahtdicke aufgebraucht werden kann. Nach Ersatz des Zinks und des Erregers wird ein um nur 1 Milliamp. niedrigerer Strom erhalten. Der Depolarisator wird also nicht aufgebraucht. Wird der Luftzutritt abgeschlossen, so fallen E. M. K. und Stromintensität stärker als bei Luftzutritt. (The Electrician 1901, Bd. 47, S. 318.)

Angaben über die Spannung und die Stromstärke bei verschiedenen Entladungen fehlen. Das Element dürfte wohl nur wissenschaftliches Interesse besitzen. D. Schrittl.

Accumobilismus.

Porosität bei Sammlern; von Thomas J. Fay. Bei Ladungen wird das SO_4-Ion aus den Platten entfernt, bei Entladungen von ihnen aufgenommen. Die Geschwindigkeit, mit der dies geschieht, hängt von der Porosität der wirksamen Massen ab. Im allgemeinen nimmt man an, dass diese im Zustande gepresster Pasten 6 mm stark sein können. Dies trifft aber nur zu für 10stündige Entladungen und für Massen, die nicht unter starkem Druck eingebracht sind. Bei Traktionselementen mit Gitterplatten beobachtet man nun ein Weichwerden und besonders ein Härterwerden der Massen. Durch letzteres nimmt die Kapacität ab. Es wurde gefunden, dass der Nutzeffekt annähernd bis zur 20. Entladung 90 % beträgt, dann allmählich bis zur 50. Entladung bis 100 % zunimmt und darauf allmählich bis 83 % fällt. Die Beobachtungen wurden an über 300 Batterien mit 9,5 mm dicken negativen Pasten gemacht. Bei elektrochemisch formierten Platten bedeckt dasselbe Gewicht wirksame Masse eine viel grössere Oberfläche, bildet also eine dünnere Schicht. Die Säurediffusion ist demnach gleichmässiger, schneller und wirksamer. Der Druck auf die Schichten der wirksamen Masse ist kleiner, da sich keine Gasblasen in Hohlräumen unter der Oberfläche bilden wie bei anderen Platten. Die Menge wirksamen Materials, die zur Erzielung einer bestimmten Wirkung notwendig ist, hängt von der Wirksamkeit der Säurediffusion ab, diese von der Zugänglichkeit der wirksamen Masse und diese wieder bei dicken Pasten von der Porosität, die abnimmt. Andererseits braucht bei Planté-Platten, wo die Dicke der wirksamen Schicht vielleicht nur ein Fünftel von der bei gepasteten Platten beträgt, die Porosität auch nur ein Fünftel so gross zu sein. Sie tritt trotzdem mehr in die Erscheinung, da die Dichte nicht durch Druck geändert wird. Die Planté-Platten geben 100 % Ausbeute gegen 80 % bei gepasteten. Letztere sind also für Wagenbetrieb nicht lebensfähig, da 1. die beste erreichbare Stromausbeute zu niedrig für den Betrieb ist; 2. sie sich bei angestrengtem Dienst vermindert; 3. die Lebensdauer mit verminderter Ausbeute abnimmt; 4. der Nutzeffekt bei starken Entladungen niedrig ist; 5. die wirksame Masse durch die Gasblasen abgestossen wird. Bei Planté-Platten nimmt mit Vergrösserung der wirksamen Oberfläche ihre mechanische Haltbarkeit ab, die noch weiter vermindert wird durch die bei Überladungen weitergehende Peroxydation. Ein vorteilhaftes Mittel wird wahrscheinlich erreicht, wenn in Zellen, in denen das Blei 78 %, der Elektrolyt 17 %, Gefäss und Scheideplatten 5 % des Gewichts ausmachen, die Platten, die bei 50 % grösserer Höhe als Breite etwa 3 kg per qdm wiegen, so gerillt und formiert werden, dass sie in 5 Stdn. 11 A. auf 1 kg geben. Dann ist die Lebensdauer der Planté-Zelle wirtschaftlich, und kann ein Geschäftswagen mit solcher Batterie mit einer Ladung dieselbe Entfernung zurücklegen wie zwei zweispännige gewöhnliche, wobei für einen der letzteren 32 km täglich gerechnet werden. Batterien mit Platten, bei denen eine dünne Schicht wirksamer Masse auf den Träger aufgebracht ist, zeigen ein ganz anderes Verhalten als die hier zum Vergleich herangezogenen mit dicker Masseschicht. (Electr. Rev. N. Y. 1901, Bd. 38, S. 622.)

Das **Fahren mit Sammlern** wird immer den Nachteil haben, dass die Transportkosten für die Batterie mit getragen

werden müssen. Nur in bestimmten Strassen grosser Städte hat der Accumulatorenwagen Daseinsberechtigung. Der Sammler gehört in die Kraftcentralen oder in Unterstationen. So schreibt Electr. Rev. N. Y. 1901, Bd. 38, S. 715, und vergisst dabei ganz die Nachteile der oberirdischen Stromzuführung anzudeuten.

Automobil-Ausstellung auf der allamerikanischen. Kurze Mitteilungen über die Ausstellungsgegenstände der Electric Vehicle Company bringt Electr. World a. Engin. 1901, Bd. 37, S. 838.

Polizei-Automobilen. In Hartford, Conn., hat sich mehrere Wochen lang ein Columbia-Wagen bewährt. Er leistet die Arbeit von vier Pferden bei einer täglichen Ausgabe von etwa 75 Pf. (Electr. World a. Engin. 1901, Bd. 37, S. 845.)

Kraftwagen im Postdienst. Die Benutzung von Selbstfahrern bei der Reichspostverwaltung beschränkt sich zur Zeit auf einen vom Wagenfabrikanten Kliemt erbauten Güterpostwagen und einen Paketbestellwagen der Gesellschaft für Verkehrsunternehmungen (beide in Berlin). Die Wagen haben im Laufe der Zeit wesentliche Verbesserungen erfahren. Der Paketbestellwagen (in Benutzung seit dem 19. Oktober 1899) ist nach einem durchgreifenden Umbau des Untergestells, der vier Monate in Anspruch genommen hat, im November 1900 wieder in Betrieb gesetzt worden. An Stelle des Güterpostwagens, der seit Anfang August 1899 gebraucht worden war, ist im März d. J. ein neuer, wesentlich verbesserter Wagen getreten. Der Erbauer des letzteren hatte es bei dem ersten Wagen als einen Hauptmangel empfunden, dass der elektrische Motor nur auf die Vorderräder wirkte, weil auf schlüpfrigem Pflaster die nicht angetriebenen Räder die Fahrrichtung nicht inne halten, und der Führer durch das Rutschen des Wagens die zum Steuern erforderliche Sicherheit verliert. Es sind deshalb bei dem neuen Wagen zwei Motoren, der eine für die Vorder-, der andere für die Hinterräder verwendet. (Bei dem Paketbestellwagen werden nur die Hinterräder, die Vorderräder überhaupt nicht angetrieben, was wiederum die Lenkbarkeit des Wagens erheblich beeinträchtigt.) Freilich hat sich infolgedessen eine Vermehrung der Zellen von 44 auf 80 erforderlich gemacht, so dass das Gesamtgewicht des Fahrzeugs von 2700 auf 4200 kg gestiegen ist. Der neue Wagen trägt auf den schmiedeeisernen Radkränzen U-förmige Reifelungen, die mit aus Hanf gedrehten, hydraulisch zusammengepressten Strickeinlagen ausgefüllt sind. Diese haben sich bisher in schlüpfrigem, klebrigem Schmutz bewährt. Übrigens musste bereits am 21. April der neue Kliemtsche Güterpostwagen, am 23. Mai der umgebaute Paketbestellwagen der Gesellschaft für Verkehrsunternehmungen auf voraussichtlich längere Zeit wieder aus dem Betriebe zurückgezogen werden: der eine, weil seine Bremseinrichtung weitere Verbesserungen erfordert, der andere behufs Abänderung des Batterieraumes. (Deutsche Verkehrsztg.)

Lohner-Porsche Automobile beschreibt Allgem. Automobil-Ztg. 1901, Bd. 1, Nr. 20, S. 9.

Einige neue Typen von Automobilen der Scott Automobile Company, St. Louis, Mo., beschreibt Electr. Rev. N. Y. 1901, Bd. 38, S. 599.

Der **elektrische Stanhope-Phaëton** der Baker Motor Vehicle Co., den El. World a. Engin. 1901, Bd. 37, S. 692 abbildet und beschreibt, ist leicht gebaut und besonders für Damenfahrten bestimmt. Er hat einen einpferdigen Motor unter dem Mittelpunkt des Wagens, 10 Sammler und kann mit einer Ladung 32 km fahren. Die höchste Geschwindigkeit beträgt 24 km/St. Das Fahrzeug wiegt 370 kg.

Automobil für die Kongressbibliothek. Kurze Notizen und Abbildung eines von der Electric Vehicle Transportation Company gelieferten Wagens. Ein anderes Columbia-Accumobil derselben Type ist für die Postbeförderung in Buffalo bestimmt. (El. World a. Engin. 1901, Bd. 37, S. 691.)

Die **zweirädrige elektrische Automobile** von Holson bildeten wir bereits S. 163 ab. Nach Electr. World a. Engin. 1901, Bd. 37, S. 783 soll sie mit zwei Personen etwa 1125 kg wiegen. Davon kommen 540 kg auf die Batterie, die aus 40 Helios-Upton-Zellen besteht mit 30 A. für dreistündige Entladung. Der Wagen soll mit einer Ladung 72 km zurücklegen und eine Geschwindigkeit von 26 km/St. erreichen können.

Die elektrischen Accumulatoren in den petrol-elektrischen Wagen dienen nach A. Delasalle als Pufferbatterien. Die Platten werden wenig angestrengt auf ebenen Wegen, dagegen starken Überladungen beim Bergabfahren ausgesetzt, wodurch die Masse leicht weich wird. Da bei gleicher Kapacität sich die Spannung beim Planté-Accumulator mit verschiedenen Entladestromstärken weniger als beim Faure-Accumulator ändert wegen der grösseren wirksamen Oberfläche, und ein Weichwerden der wirksamen Masse nicht zu befürchten ist, zieht man bei petrol-elektrischen Wagen, wo nur eine kleine Kapacität gebraucht wird, Planté-Accumulatoren vor, zumal sie weniger Raum einnehmen als Faure-Sammler. Wird die ganze Kraft des Petroleummotors zum Bewegen des Wagens gebraucht, so muss man so viel Zellen nehmen, dass das Produkt aus ihrer Anzahl und 2,07 V. gleich der Spannung der Dynamo ist. Für die Motore sind $\frac{U}{2{,}07}$ Zellen notwendig, wenn die Spannung U dem mittleren Strom entspricht, den die Dynamo allein liefern kann. Letztere muss von etwas höherer Spannung genommen werden, um von Zeit zu Zeit die Batterie vollständig aufladen zu können. (La Locomotion automobile 1901, Bd. 8, S. 394.)

Aufbewahrungs- und Reparaturstellen in New York beschreibt The Horseless Age 1901, Bd. 8, S. 74, 122.

Die **neue Station der New York Electric Vehicle Transportation Company** beschreibt Electr. Rev. N. Y. 1901, Bd. 38, S. 545.

Unterseeboote. John P. Holland hebt die Vorzüge, die Unterseeboote für kurze Fahrten, z. B. auf dem Kanal zwischen England und Frankreich haben, hervor. Sie laufen sehr ruhig, können in verschiedenen Tiefen fahren, wodurch Zusammenstösse vermieden werden, leiden nicht unter dem Wetter und der Temperatur u. s. f. (El. World a. Engin. 1901, Bd. 37, S. 666.)

Berichte über Ausstellungen.

Die **II. internationale Automobil-Ausstellung in Wien**, die der österreichische Automobil-Club vom 23. Mai bis 6. Juni veranstaltete, war fast ausschliesslich von österreichischen

Fabrikanten und Händlern beschickt. Zu erwähnen sind besonders die Firmen „Automobil“, Goebel, Knoller & Co. und Jacob Lohner & Co. Letztere hat den Versuch gemacht, einen Teil der Batterie durch eine Generatorstation zu ersetzen. (Der Elektro-Techniker 1901, Bd. 20, S. 60.)

Die **Ausstellung der Electric Vehicle Co.** in Buffalo bespricht kurz Electr. World a. Engin. 1901, Bd. 37, S. 1087.

Einen **elektrischen Feuerwehrmannschaftswagen** führt die Motorfahrzeug- und Motorenfabrik Berlin, A.-G. in Marienfelde auf der Berliner Feuerschutz-Ausstellung vor. Das Gewicht beträgt etwa 2000 kg. Bei einer Höchstgeschwindigkeit von 17 km Stde. kann der Wagen mit einer Ladung 25 km bei Verwendung von Gummireifen, 35 km mit Eisenreifen zurücklegen. Er vermag 7 % Steigungen überwinden. Zum Laden werden auf 1 km Fahrt 450 – 550 W.-St. gebraucht.

Neue Bücher.

Le Blanc, Professor Dr. Max: Lehrbuch der Elektrochemie. Zweite vermehrte Auflage. Leipzig, Oskar Leiner. 6 Mark.

Amtliche Verordnungen.

Dänemark. Zolltarifentscheidungen. „Ampèremètres“, Apparate, welche bestimmt sind, die Stärke eines durch eine elektrische Leitung gehenden Stromes anzugeben, sind als physikalische Instrumente anzusehen und können nach Wahl des Beteiligten entweder nach Tarifnummer 103 mit 16 Skilling = 33⅓ Oere für das Pfund, oder nach Tarifnummer 271 mit 10 % vom Wert verzollt werden. (Nachr. f. Handel u. Ind. 1901, Nr. 98.)

Verschiedene Mitteilungen.

In der Telephonie benutzte Elemente behandelt P. Kerr Higgins. Er bespricht zunächst die Primärelemente, darunter die Lechlanché-, die Lee-Fuller- und die Schwere-Zelle. Dann behandelt er die Schaltungen und bringt Allgemeines über Art und Behandlung der Accumulatoren. (Electricity N. Y. 1901, Bd. 20, S. 363, 378.)

Eine neue Sammlertype, die von Justus B. Entz erfundene „Exide“-Zelle der Electric Storage Battery Co., wird jetzt im New Yorker öffentlichen Fuhrwesen vielfach gebraucht. Zellen, die über 4000 km Fahrt ausgehalten haben, geben mit 23 bis 28 kg Gewicht 1 e. (Electr. Rev. N. Y. 1901, Bd. 38, S. 756; Western Electrician 1901, Bd. 28, S. 432.)

Der **Gould-Traktions-Accumulator** soll 22 bis 27 Watt (wohl Watt-Stdn., was aber zu bezweifeln wäre, d. Schriftl.) auf 1 kg geben. (Electr. Rev. N. Y. 1901, Bd. 38, S. 776.)

Den **elektrischen Sammler mit dicht übereinander liegenden, durch poröse Isolationsplatten voneinander getrennten Elektroden** von Pascal Marino beschrieben wir nach Engl. P. 25491/1899 bereits C. A. E. 1900, Bd. 1, S. 220. Das jetzt veröffentlichte D. P. 121340 vom 29. Dez. 1899 hat folgenden Patentanspruch: Elektrischer Sammler mit dicht übereinander liegenden, durch poröse Isolationsplatten voneinander getrennten Elektroden, dadurch gekennzeichnet, dass den Elektrodenstapel hohle Cylinder oder Prismen aus Holzkohle von einem Ende zum anderen durchziehen, welche das Abströmen der Gase nach aussen gestatten.

Das **Verfahren zur Herstellung von Sammlerelektroden, bei denen die wirksame Masse sich im flüssig-plastischen Zustande befindet**, von Edouard Perrot beschrieben wir nach Österr. P. und Ungar. P. 17279 bereits C. A. E. 1900, Bd. 1, S. 226 u. 251. Das jetzt erschienene deutsche Patent 120926 vom 5. Nov. 1899 hat folgenden Patentanspruch: Verfahren zur Herstellung von Sammlerelektroden mit von einem porösen Behälter umgebener, im plastischen Zustande befindlicher wirksamer Masse, dadurch gekennzeichnet, dass zur Erzielung eines steten inneren Druckes und infolgedessen eines beständigen Kontaktes mit der Leiterstange das poröse Gefäss mit der Masse trocken in Pulverform unter Beibehaltung eines kleineren frei gelassenen Raumes über derselben angefüllt, hierauf fest verschlossen und in einem leichten Säurebad durchtränkt wird, so dass bei nachherigem, in dem Betriebe erfolgenden Aufquellen der Ausdehnung der plastischen Masse durch die Wandungen des Gefässes Widerstand geleistet wird, und so der gewünschte Druck auf die im Innern der plastischen Masse eingebettete Leiterstange erhalten wird.

Schalter für Accumulatoren. Leonhard Joseph bemängelt an dem Schalter von A. Löwit (C. A. E. 1900, Bd. 1, S. 302, 320, 375), dass er Kontaktstücke von fünferlei Länge habe, was umständlich sei, und diese Stücke an zwei konzentrischen Kreisen angeordnet sind, was die Herstellung zeitraubend mache. Er empfiehlt den in Fig. 389 schematisch,

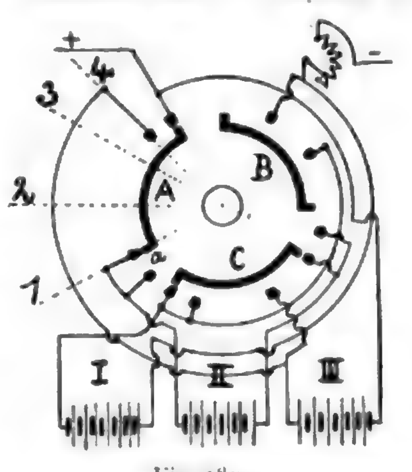


Fig. 389.

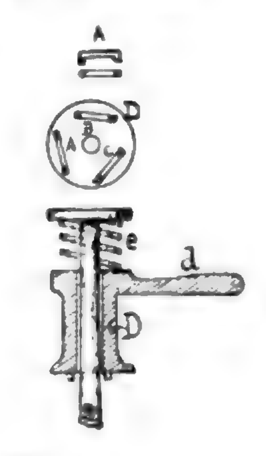


Fig. 390.

in Fig. 390 in Einzelheiten dargestellten Schalter, dessen 4 Stellungen die punktierten Linien 1, 2, 3, 4 bezeichnen. Die drei Kontaktbügel *A*, *B*, *C* schleifen oder drücken durch eine Feder *e* (Fig. 390) auf 11 gleich grosse Kontaktstücke, die auf einen einzelnen Kreis verteilt sind, so dass alle Kupplungen am Umfang gemacht werden können. Ist das Ende *a* des Bügels *A* auf der punktierten Stellung 1, so ladet man die Batteriegruppen II und I, wenn auf der Stellung 2 die Batterie III und II, in der dritten Stellung III und I und in der vierten III, II und I. (Elektrochem. Zeitschr. 1901, Bd. 8, S. 58.)

Sammlerbatterien in Centralstationen mit Beschreibung einer Anlage der Edison Illuminating Co. in Detroit, Mich. (Journ. Assoc. Eng. Soc. April 1901.)

Eine interessante Sammleranlage. Abbildungen und kurze Beschreibung einer Batterie in Wilmington, Del., mit 144 Willard-Zellen. Deren positive Planté-Polplatte hat Rippen, die ursprünglich im Winkel von 20° nach oben gerichtet sind. Bei Vermehrung der positiven Masse stellen sie sich mehr senkrecht zum Träger. Die Batterie hat nach dreijährigem Gebrauch noch eine höhere Kapacität als die garantierte. (Electr. Rev. N. Y. 1901, Bd. 38, S. 760.)

Sammler-Hilfsapparate. Lamar Lyndon behandelt weiter (vgl. C. A. E. S. 195) die Kompound- und die Differential-Zusatzdynamo. (El. World a. Engin. 1901, Bd. 37, S. 1015, 1071.)

Geschäftliche und Handelsnachrichten.

Berlin. Die Gesellschaft für Verkehrsunternehmungen hat die gesamten Aktien der Accumulatorenwerke Oberspree, A.-G. an die Accumulatorenfabrik, A.-G. verkauft. Diese wird die Fabrikation nicht weiterführen, sondern die Bestände für ihre neue Anlage in Rummelsburg verwerten.

— Die Berliner Accumulatoren- und Elektricitäts-Gesellschaft m. b. H. sandte uns ihre neue (1. März 1901) schön ausgestattete Preisliste über stationäre Accumulatoren, System Dr. Lehmann, zu. Als positive Elektroden dienen Grossoberflächenplatten mit gewelltem Kern (vgl. C.A.E. 1900, Nr. 20), die in wenigen Tagen ohne Anwendung schädlicher Chemikalien formiert werden. Nach Anweisungen zum Gebrauche der Preisliste folgt eine Zusammenstellung der Angaben, die für Kostenanschläge gemacht werden müssen, eine kurze Betrachtung der Zubehörteile und dann die Preise für Elemente in Glas- und in Holzgefässen mit Zubehör. Die Elemente in Glasgefässen umfassen solche mit 32 A.-St. Kapacität bei 3,2 A. Entladung oder 16 A.-St. bei 16 A. bis zu 653 A.-St. bei 65 A. oder 330 A.-St. bei 330 A. Entladung; die in Holzgefässen bis zu 16535 A.-St. Kapacität bei 1653 A. Entladung oder 8436 A.-St. bei 8436 A. Entladung. Zum Schluss werden Schwefelsäure-Preise mit Bemerkungen und eine Zusammenstellung der Prämien gegeben. Die Preisliste, die wir der Beachtung unserer Leser empfehlen, ist mit Abbildungen der für einige Centralen (Liegnitz, Nienstedten, Jena, Brake a. W.) gelieferten Batterien geschmückt.

Dresden. Über das Vermögen der Sächsischen Accumulatorenwerke A.-G., die mit den Kummerschen Elektricitätswerken in Geschäftsverbindung stand, ist am 22. Juni Konkurs eröffnet worden. Konkursverwalter: Ratsauktionator Canzler. Anmeldefrist bis 20. Juli. Wahl- und Prüfungstermin 2. August vorm. 9 Uhr. Offener Arrest mit Anzeigepflicht bis 20. Juli.

Frankfurt a. M. Die Firma Hartmann & Braun ist in eine Aktiengesellschaft mit 1700000 Mk. Kapital umgewandelt worden. Zugleich wurde eine 5%ige Anleihe von 700000 Mk. aufgenommen, rückzahlbar ab 1906 in längstens 35 Jahren.

London. Neue englische Firma: Auto Carriage Co. Ltd., Kapital 20000 £.

— Nach dem Direktionsbericht vom 31. März ist der Gewinn der Electrical Power Storage Co. für das letzte Jahr 5665 £ 9 *s* 5 *d* oder mit dem Vortrag 5923 £ 17 *s* 1 *d*. Es werden 5% Dividende verteilt und 432 £ 9 *s* 1 *d* vorgetragen. Die Werke in Millwall sind vergrössert worden. Die Produktion stieg gegen das Vorjahr, obgleich die Preise erhöht wurden. Die transportable Zelle für Automobilen ist verbessert worden und findet guten Absatz.

New York. Neue amerikanische Firmen: The Pennsylvania Electric Vehicle Co., Carlisle, Pa., in Wilmington, Del., eingetragen. Kapital 2½ Mill. $. — The Newark Motor Vehicle Co., Newark, N. J., Kapital 100000 $.

Patent-Listen.

Deutschland.

Anmeldungen.

Kl. 21b. M. 18397. Isolationsplatte aus Holz zum Trennen wie zum Festhalten der wirksamen Masse bei Sammlerelektroden. Pascal Marino, Brüssel; Vertr.: Carl Pieper, Heinrich Springmann u. Th. Stort, Patentanwälte, Berlin, Hindersinstr. 3. — 13. 7. 00.

„ 21b. E. 7505. Negative Polelektrode für galvanische Elemente aus Zink mit Zinkamalgamfüllung. Wilhelm Erny, Halle a. S. — 15. 1. 01.

„ 21b. T. 7068. Zweipolige Sammlerelektrode mit von einem Rahmen umschlossenem Masseblock. Alberto Tribelhorn, Olten, Schweiz; Vertr.: Dagobert Timar, Berlin, Luisenstr. 27/28. — 22. 5. 00.

Erteilungen.

Kl. 21b. 122884. Verfahren zur Herstellung von Accumulatorplatten. A. Poetzold, Kopenhagen; Vertr.: R. Deissler, Dr. G. Döllner u. M. Seiler, Patentanwälte, Berlin, Luisenstr. 31a. — 10. 1. 00.

„ 21b. 123146. Thermosäule. Dr. L. Gottscho, Charlottenburg, Stuttgarterplatz 4. — 22. 4. 99.

„ 21b. 123480. Verschlussdeckel für Primär- und Sekundärelemente unter Verwendung von Weichgummi zur Abdichtung des Verschlusses. Kölner Accumulatorenwerke, Gottfried Hagen, Kalk b. Köln. — 11. 8. 00.

„ 21b. 123512. Verfahren zur Herstellung von Sammlerelektroden. J. J. Heilmann, Paris; Vertr.: G. H. Fude, Patentanwalt, Berlin, Marienstr. 17. — 5. 10. 00.

Versagung.

Auf die nachstehend bezeichnete, im Reichs-Anzeiger an dem angegebenen Tage bekannt gemachte Anmeldung ist ein Patent versagt. Die Wirkungen des einstweiligen Schutzes gelten als nicht eingetreten.

Kl. 31. H. 21392. Giessform zur Herstellung rahmenartiger Fassungen für Sammlerplatten; Zus. z. Pat. 77678. — 15. 6. 99.

Gebrauchsmuster-Eintragungen.

Kl. 21b. 154940. Aus einem über den Rand des Batterieglases greifenden Haken bestehende Aufhängevorrichtung für stab- und plattenförmige Zinkelektroden. J. H. West, Berlin, Halleschestr. 20. — 8. 5. 01. — W. 11303.

Digitized by Google

Kl. 21 b. 155367. Galvanisches Element, dessen Zinkcylinder mit einer Wulst in eine Nut des Elementglases eingreift. Wilhelm Erny, Halle a. S., Blücherstr. 10. — 20. 11. 00. — E. 4228.

„ 21 b. 155829. Galvanisches Element, bei welchem das untere Kohlenende vermittelst eines Gummischuhes eine am Boden des Gefässes angebrachte trichterförmige Erhöhung übergreift. Wilhelm Erny, Halle a. S., Blücherstrasse 10. — 19. 11. 00. — E. 4226.

„ 21 b. 156152. Galvanisches Element mit zwei aus Pechguss bestehenden Decken und einem Zinkcylinder, dessen Ableitungssteg mit demselben aus einem Stück — ohne Lötung — hergestellt ist. Nikolaus Schons, Trier, Jüdemerstrasse 26. — 23. 5. 01. — Sch. 12697.

Verlängerung der Schutzfrist.

Kl. 21. 99492. Trennungsplatten für Accumulatorenplatten u. s. w. Hannoversche Gummi-Kamm-Compagnie Aktien-Gesellschaft, Hannover. — 5. 7. 98. — H. 10200. — 11. 6. 01.

„ 21. 99493. Trennungsplatten für Accumulatorenplatten u. s. w. Hannoversche Gummi-Kamm-Compagnie Aktien-Gesellschaft, Hannover. — 5. 7. 98. — H. 10201. — 11. 6. 01.

„ 21. 104322. Elektrodenplatte u. s. w. Elektricitätsgesellschaft Triberg, G. m. b. H., Triberg. — 25. 6. 98. — E. 2737. — 18. 6. 01.

Grossbritannien.

Anmeldungen.

12514. Verbesserungen an Sammlern oder Sekundärelementen. John Crisp Fuller und George Fuller, London. — 19. 6. 01.

12607. Verbesserungen an Platten für elektrische Elemente und Verfahren zu ihrer Herstellung. Edward Bennet Viles, London. — 20. 6. 01.

12774. Verbesserungen an Zellenschaltern für elektrische Accumulatorenbatterien. Max Gehre, Liverpool. — 22. 6. 01.

12954. Verbesserungen an elektrischen Sekundär- oder Sammlerelementen oder Accumulatoren. William Peto, London. (Erf. Paul Gouin, Frankreich.) — 25. 6. 01.

12974. Apparat zur Herstellung von Sekundärelement-Platten. Albert Franklin Madden, London. (Priorität der Anmeldung in den Vereinigten Staaten vom 19. 3. 01.) — 25. 6. 01.

12975. Sekundärelemente. Albert Franklin Madden, London. (Priorität der Anmeldung in den Vereinigten Staaten vom 19. 3. 01.) — 25. 6. 01.

13048. Verbesserungen an Elektroden für Accumulatoren. Alberto Tribelhorn, London. — 26. 6. 01.

13078. Verbesserungen an elektrischen Accumulatoren. George James Gibbs, York. — 27. 6. 01.

13187. Verbesserungen an Lösungen zum Betriebe galvanischer Elemente. José Baxeres de Alzugaray, London. — 28. 6. 01.

13300. Verbesserungen in der Herstellung von Sekundärelement-Elektrodenplatten. Albert Nodon, London. (Priorität der Anmeldung in Frankreich von 1. 12. 00). — 29. 6. 01.

Angenommene vollständige Beschreibungen.

1900:

11358. Sekundärelemente. Wollaston und Sherrin.

12977. Galvanisches Element. Francken.

13656. Accumulatorelektroden und ihre Herstellung. James. (Erf. Heilman.)

15473. Verfahren zur Formierung von Elektroden. Boult. (Erf. Andreas.)

1901:

8598. Accumulatoren oder Sekundärelemente. Kloth, Bünning und Kunhardt.

Italien.

138. 64. Vervollkommnungen an galvanischen Elementen. Erny, Halle a. S. — 25. 2. 01.

138. 91. Zinkelektrode mit Schwammzink-Amalgam für galvanische Elemente und Verfahren zu ihrer Herstellung. Erny, Halle a. S. — 25. 2. 01.

138. 189. Vervollkommnungen an Ladestationen für Elektromobile. Compagnie d'Electricité Thomson-Houston de la Méditerranée, Brüssel. — 28. 2. 01.

138. 242. Verfahren zur Herstellung von Elektroden für Accumulatoren. Accumulatoren- und Elektricitätswerke A.-G. vormals W. A. Boese & Co., Berlin. — 12. 3. 01.

Österreich.

Auslegungen.

Kl. 21 b. Positive Elektrodenplatte. Accumulatoren-Fabrik Simonis & Lanz, Tachau. — 28. 10. 99.

„ 21 b. Verfahren zur Herstellung negativer Elektroden für Accumulatoren mit unveränderlichem Elektrolyten. Ernst Waldemar Jungner, Stockholm. — 16. 3. 00.

Vereinigte Staaten von Amerika.

674106. Elementengefäss. (Vgl. C. A. E. 1901, Bd. 2, S. 166.) Edward Tiquet, Romford (England). — 9. 1. 01.

674501. Sammler. — Eine Platte, deren Durchlöcherungen die wirksame Masse aufnehmen, wird ganz umschlossen von einer Tasche, durch die oben die Fahne geht und gegen die auf jeder Seite durch elastische Bänder ein durchlöcherter Halter gedrückt wird. Alt. D. Schriftl. — William Gardiner, Chicago, Ill. — 8. 8. 00.

675390. Batteriebehälter für Motorfahrräder. — Ein cylindrischer Behälter mit abnehmbarem Deckel ist längs des Rahmens befestigt und hat eine Rippe zur Aufnahme der Batteriedrähte. — Robert M. Keating, Middletown, Conn. (übertragen auf die R. M. Keating Motor Co., Portland, Me.). — 8. 12. 00.

675419. Galvanisches Element. — Eine Flüssigkeitskammer, in der die Elektrode mit dem Depolarisator steht, ist in Verbindung mit einer Kammer mit Fasermaterial. — Carl T. Sittig, Gross-Lichterfelde (übertragen auf die Siemens & Halske Electric Co. of America, Chicago, Ill.). — 11. 5. 99.

675586. Elektrischer Sammler. — Ein Behälter wird durch metallene Scheidewände geteilt. Vorsprünge an ihnen halten die wirksamen Platten. Diese werden durch äusseren Druck,

Digitized by Google

den Scheider zwischen den inneren Plattenoberflächen und den Scheidewänden ausüben, mit letzteren in Kontakt gehalten. — William J. Buckley, Chicago, Ill. — 5. 7. 00.

675587. Sekundärelement. — Ein Behälter hat mehrere Zellen, jede der letzteren zwei Elektroden mit einem flüssigkeitsdichten Rahmen um ihre Kanten. Über diesem befindet sich ein Flüssigkeitsbehälter für jede Zelle. Zwischen den Platten liegt locker körnige Kohle. — William J. Buckley, Chicago, Ill. — 2. 2. 00; erneuert 29. 4. 01.

675588. Sammler. — Zwischen zwei Platten befindet sich ein Scheider mit Abteilungen und Kanälen in den Wänden. Eine Röhre, die über die Zelle geht, kommuniziert mit den Abteilungen. — William J. Buckley, Chicago, Ill. — 9. 10. 99; erneuert 29. 4. 01.

675600. Sammler. — Jede Elektrode ist eine Säule aus nicht durchlöcherten Trögen, die die wirksame Masse aufnehmen. Die Tröge sind an seitlichen Vorsprüngen durch eine Bleileiste verbunden. Isolierende Streifen oder Blöcke trennen die ungleichpoligen Säulen. — George W. Hough, Evanston, Ill. — 20. 12. 00.

675708. Elemententrog. — Ein mehrzelliger Trog hat einen Rahmen mit Zinkboden. Isoliert trägt der Rahmen eine Anzahl von Kohlen. Im Stromkreis ist eine Alarmvorrichtung. — James R. Blackwell, New York, N. Y. — 15. 2. 01.

675918. Sammler. — Ein Metallbehälter enthält zwei Abteilungen mit elektrochemisch wirksamen Flächen. In jeder Abteilung sind bewegliche elektrochemisch wirksame Elektroden mit entgegengesetzter Polarität zu einander und zu den inneren Abteilungsflächen. — Vincent G. Apple, Dayton, O. (übertragen auf die Dayton Electrical Manufacturing Co.). — 1. 11. 00.

676263. Automobile. Isidor Kitsee, Philadelphia, Pa. — 29. 3. 01.

676281. Elektrode für Primärelemente. — Die Kohlenplatten haben in ihren Kanten Kanäle. In diese greifen Zungen eines Bleirahmens ein. — William T. Seddon, Philadelphia, Pa. (übertragen auf Herman J. Dercum, Philadelphia, Pa.). — 17. 12. 00.

676333. Apparat zur Herstellung von Elektroden. George J. Miller, Kenton, O. — 5. 2. 00.

676334. Verfahren zur Herstellung von Elektroden für Sammler etc. George J. Miller, Kenton, O. — 8. 2. 00.

Briefkasten.

Wir erhalten folgende Zuschrift:

No. 13 Ihrer Zeitschrift enthält Seite 192—194 eine Kritik über das Werk von **H. W. Hellmann: „Der elektrische Kraftwagen."** In dieser Kritik sind zahlreiche Fehler in allen Teilen des Buches nachgewiesen, soweit es sich mit Theorien oder Berechnungen befasst; hingegen wird den mehr praktisch-konstruktiven Teilen des Buches in der Kritik Anerkennung gezollt. Ich kann es daher nicht unterlassen, darauf hinzuweisen, dass ein grosser Teil der konstruktiven Erörterungen in Hellmann's Buch wörtlich aus dem im Jahre 1898 erschienenen Werke „Voitures automobiles" von Vigreux, Milandre & Bouquet übersetzt ist; z. B. Seite 216—219 über Achsen im allgemeinen und Patentachsen. Ebenso ist der Abschnitt über Federn Seite 223 mitsamt den Figuren 143—150 ungeändert aus dem genannten Werke entnommen. Ähnlich liegt das Verhältnis bei dem Kapitel über Räder und Bremsen. Nur hat Hellmann leider diejenigen Stellen des französischen Werkes, die sich auf die Berechnung von Achsen, Federn etc. beziehen, nicht mitübernommen, obwohl diese meines Erachtens für den Konstrukteur gerade den wichtigsten Bestandteil des französischen Werkes bilden. Auch die Einteilung des ganzen Inhalts ist bei dem französischen Werk besser und übersichtlicher. Es umfasst nämlich vier einzelne Bändchen, von denen das erste nur die Konstruktionsprinzipien der Automobilen aller Art behandelt, das zweite, dritte und vierte die mit Benzin, resp. Dampf, resp. Elektricität getriebenen Wagen im besonderen. Der Konstrukteur elektrischer Fahrzeuge findet also alles Wissenswerte über den mechanischen Teil in Band I, über Batterie, Motoren, Schaltungen etc. in Band IV. Es wäre richtiger gewesen, wenn Hellmann diese Einteilung der ganzen Materie der elektrischen Fahrzeuge in einen mechanischen und elektrischen Teil beibehalten und die beiden in Betracht kommenden Bände (unter Weglassung des veralteten) vollständig übersetzt sowie durch Hinzufügung der inzwischen entstandenen neueren Konstruktionen ergänzt hätte. Hellmann hätte alsdann eine wertvollere Arbeit geliefert, die auch in Frankreich Anerkennung gefunden hätte. Aber Hellmann zog es vor, ein eigenes Werk allein herauszugeben; dementsprechend ist auch das Resultat. Das Verschweigen der Quellen scheint bei Hellmann übrigens ein feststehendes Prinzip zu sein. Z. B. ist Fig. 181 die Kopie der Figur aus dem D. R. P. 100667, das dem Electrical Vehicle Syndicate of London bezw. der Fahrzeugfabrik Eisenach gehört. Hellmann stellt die Konstruktion als Allgemeingut hin. Ebenso betrachtet er auf Seite 85 bezw. in Fig. 33 bei der Kraftübertragung mit Universalgelenken es nicht als notwendig zu erwähnen, dass die Fahrzeugfabrik Eisenach die einzige Konstrukteurin elektrischer Fahrzeuge ist, welche die Kraftübertragung mittels Universalgelenken anwendet. Übrigens ist diese Übertragung in Fig. 33 nicht einmal richtig dargestellt, da zwischen zwei zusammengehörigen Universalgelenken eine Ausziehvorrichtung eingeschaltet sein muss. Den Grundsatz des Verschweigens der Quellen treibt Hellmann sogar so weit, dass er Seite 227 und 228 drei Tabellen der Firma Bail, Pozzy & Cie. über Federdimensionen aus Vigreux ohne Quellenangabe abdruckt, während Vigreux ausdrücklich Bail, Pozzy & Cie. als seine Quelle nennt.

Hellmann scheint das Buch von Vigreux nicht einmal vollständig gelesen zu haben, sonst hätte er nicht die Behauptung gewagt, dass die Raddurchmesser ohne wesentlichen Einfluss auf den Kraftverbrauch von Fahrzeugen seien. Auf Seite 193, Band I, schreibt Vigreux nämlich über die Räder eines Benzinomnibusses von Weidknecht:

„Nous signalons leur construction d'autant plus spécialement qu'elles sont, avec juste raison, d'un diamètre beaucoup plus grand que celles ordinairement employées. — — — Il est en effet certain que les constructeurs ont intérêt à augmenter autant que possible le diamètre des roues des voitures automobiles." L. G.

Verantwortlicher Redakteur: Dr. Franz Peters in Westend-Berlin. — Verlag von Wilhelm Knapp in Halle a. S.
Druck der Buchdruckerei des Waisenhauses in Halle a. S.

Digitized by Google

Centralblatt
für
Accumulatoren- und Elementenkunde.

Organ für Wissenschaft und Technik,
mit besonderer Berücksichtigung des Accumobilismus.

Unter Mitwirkung hervorragender Fachgenossen
herausgegeben von
Dr. Franz Peters, Westend-Berlin.

Verlag von **Wilhelm Knapp** in Halle (Saale).

II. Jahrgang. 1. August 1901. **Nr. 15.**

Das „Centralblatt für Accumulatoren- und Elementenkunde“ erscheint monatlich zweimal und kostet vierteljährlich Mk. 3.— für Deutschland und Österreich-Ungarn, Mk. 3.50 für das Ausland. Bestellungen nehmen jede Buchhandlung, die Post (Post-Ztgs.-Kat. 1. Nachtrag Nr. [illegible]), sowie die Verlagsbuchhandlung von Wilhelm Knapp in Halle (Saale) entgegen. Inserate werden die dreigespaltene Zeile mit [illegible] Pfg. berechnet. Bei Wiederholungen tritt Ermässigung ein.

Beiträge werden an Herrn Dr. Franz Peters, Westend-Berlin, Platanen-Allee 7, erbeten und gut honoriert. Von Originalarbeiten werden, wenn andere Wünsche **auf den Manuskripten** oder **Korrekturbogen** nicht geäussert werden, den Herren Autoren 25 Sonderabdrucke zugestellt.

Inhalt des fünfzehnten Heftes.

	Seite
Prüfung von Accumulatoren. Von Ingenieur W. A. Th. Müller	209
Rundschau über Wissenschaft und Technik der galvanischen Elemente und Accumulatoren	212
Accumobilismus	217
Berichte über Ausstellungen	219
Verschiedene Mitteilungen	219
Geschäftliche und Handelsnachrichten	220
Patent-Listen	220

Unsere neue

Preisliste über die transportablen

Pflüger-Accumulatoren

ist erschienen.

Vereinigte Accumulatoren- und Elektricitätswerke

Dr. Pflüger & Co.,

BERLIN NW. 6.

Watt, Akkumulatoren-Werke, Aktien-Gesellschaft, Zehdenick a. d. Havel.

400 PS. Wasserkräfte.

Akkumulatoren nach D. R.-Patenten

250 Arbeiter und Beamte.

stationär
für
Kraft- u. Beleuchtungs-Anlagen u. Centralen.

Pufferbatterien
für elektr. Bahnen

Weitgehende Garantie.
Lange Lebensdauer.

transportable mit Trockenfüllung
für alle Zwecke

Strassenbahnen.
Automobilen.
Locomotiven.
Boote etc.

Gute Referenzen.

Schnellboot Mathilde 11,0 m lang, 1,8 m breit, 0,8 m Tiefgang. 8—9 km ¼ Std., 11—12 km ½ Std. 18 km ¾ Std.

Einrichtung vollständiger electrischer Beleuchtungs- u. Kraftübertragungsanlagen.
Bewährteste Fabrikate! Mässige Preise! Günstige Zahlungsbedingungen!
Installateuren und Wiederverkäufern werden besondere Erleichterungen gewährt. (50)

W. HOLZAPFEL & HILGERS

Berlin SO. — Köpenickerstrasse 33a.

Maschinenfabrik.

Specialität:
Giessmaschinen und Formen f. Accumulatoren-Fabriken.
Formen für Isolirmaterial.
(46)

Referenzen von ersten Firmen der Accumulatoren-Branche.

Bleigiesserei.

Specialität:
Leere Bleigitter.
Rahmen für Masseplatten.
Oberflächenplatten für Planté-Formation.
Alle Bleifournituren für Accumulatoren.

Die neue Preisliste auf Verlangen gratis und franco.

Max Kaehler & Martini

Fabrik chemischer und elektrochemischer Apparate.

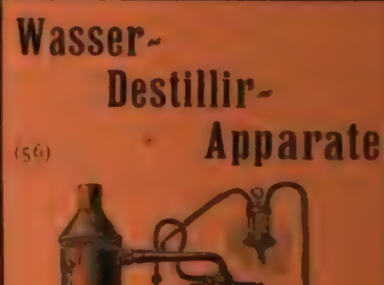
BERLIN W.,
Wilhelmstrasse 50.

Neue elektrochemische Preisliste auf Wunsch frei

Einrichtung elektro- und physikochemischer Laboratorien für Wissenschaft und Industrie.
Sämtliche Materialien zur Herstellung von Probe-Elementen und Accumulatoren.
Normal-Elemente.
Apparate und Instrumente zur Prüfung von Elementen und Accumulatoren. (49)
Alle elektrochemische Bedarfsartikel.

Wasser-Destillir-Apparate

(56)



für Dampf-, Gas- oder Kohlenfeuerung in bewährten Ausführungen bis zu 10000 Liter Tagesleistung.

E. A. Lentz, Berlin,
Gr. Hamburgerstr. 2.

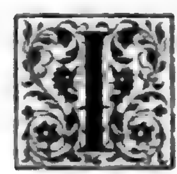
Cupron-Element
f. Betrieb kl. Glühlampen, Elektromotoren u. elektrochem. Arbeiten.
Umbreit & Matthes,
Leipzig-Plagwitz VII

Centralblatt für Accumulatoren- und Elementenkunde.
Organ für Wissenschaft und Technik,
mit besonderer Berücksichtigung des Accumobilismus.

II. Jahrgang. 1. August 1901. Nr. 15.

PRÜFUNG VON ACCUMOBILEN.

Von *W. A. Th. Müller*, Ingenieur, Nürnberg.



In Heft 12 Seite 177 dieser Zeitschrift haben wir uns mit der Frage der Automobil-Versuchsfahrten beschäftigt. Im besonderen befürwortete ich die Bewertung der Fahrzeuge nach dem geringsten, spezifischen Kraftverbrauch unter Berücksichtigung der damit erzielten Geschwindigkeit und wies auch darauf hin, dass hierbei in den Unterschieden zwischen den einzelnen Fahrzeugen der Einfluss der Wegbeschaffenheit eliminiert ist, wenn die Versuchsfahrten mit allen Fahrzeugen auf ein und derselben Strasse vorgenommen werden, so dass in der That für die Entscheidung nur Eigenschaften des betreffenden Fahrzeuges in Betracht kommen. Der Wert solcher Versuchsfahrten liegt also darin, dass sie uns über die zweckmässigste Bauart der Automobilen belehren.

Im nachfolgenden möchte ich Vorschläge machen, wie derartige Versuchs- oder Prüfungsfahrten mit Accumobilen vorgenommen werden könnten.

Ausgehend von der Erwägung, dass bei konstanter Fahrgeschwindigkeit das vom Motor auf das angetriebene Laufrad übertragene Drehmoment dem Produkt aus Bewegungswiderstand und Radius des Laufrades gleich sein muss, können wir die Gleichung aufstellen:

$$P \cdot R = \eta M x \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (1),$$

worin P den Bewegungswiderstand (gleich Koeffizient c des Gesamt-Bewegungswiderstandes mal Fahrzeuggewicht Q) und R den Laufradradius bedeutet, ferner ηM der am Laufrade zur Wirkung kommende Teil des Drehmomentes M des Motors und x der reziproke Wert des Übersetzungsverhältnisses vom Motor auf das Laufrad ist. Setzt man in Gleichung (1) $P = c \cdot Q$ ein, so erhalten wir durch Umformung

$$\frac{c}{\eta} = M \cdot \frac{x}{Q \cdot R} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (2).$$

Wir können also $\frac{c}{\eta}$, d. i. die pro Gewichtseinheit des Fahrzeuges an der Achse des Motors geleistete Kraft, berechnen, wenn uns durch den Versuch das wirksam gewesene Drehmoment des Motors bekannt geworden ist.

Da bei Accumobilen fast ausschliesslich Hauptstrommotoren zur Anwendung kommen, so beschränken wir unsere Untersuchung bezüglich Feststellung des Drehmomentes auf die bei Hauptstrommotoren vorliegenden Verhältnisse.

Von der dem Motor zugeführten Energie (gleich Klemmenspannung e mal Stromstärke i) geht ein Teil durch Erwärmung des Ankerwiderstandes w_a und des Widerstandes der Magnetwicklung w_m verloren, und zwar beträgt dieser Verlust bekanntlich $i^2 (w_a + w_m)$, so dass zur Leistung mechanischer Arbeit von der zugeführten Energie nur noch der Wert

$$\mathfrak{E} = e \cdot i - i^2 (w_a + w_m)$$
$$= i [e - i (w_a + w_m)]$$

übrig bleibt, den man auch schreiben kann, da $i (w_a + w_m)$ den Spannungsverlust in der Wicklung bedeutet und die Differenz zwischen Klemmenspannung und Spannungsverlust gleich der elektromotorischen Gegenkraft e' sein muss:

$$\mathfrak{E} = i \cdot e' \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (3).$$

Hiervon geht abermals ein Teil zur Überwindung der Lagerreibung und des Luftwiderstandes sowie durch Hysteresis und Wirbelströme verloren, und zwar ist durch vielfache Versuche festgestellt worden, dass dieser Verlust der Umdrehungszahl des Motors n' (p. Sekunde) proportional ist. Setzen wir in Gleichung 3 den Wert der elektromotorischen Gegenkraft nach der bekannten Formel $EMK = \Phi n' z$, worin Φ die Stärke des Magnetfeldes und z eine von der Drahtzahl und Polzahl des Motors sowie dem gewählten Maasssystem abhängige Konstante ist, ein, also

$$\mathfrak{E} = i \cdot \Phi n' z \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (3a),$$

so erkennen wir, was zu erwarten war, dass der insgesamt für mechanische Leistungen nutzbar werdende Teil der zugeführten elektrischen Energie ebenfalls der Umdrehungszahl des Motors proportional ist, d. h. wir können in Gleichung (3a) den Wert i in zwei Addenden zerlegen, von denen der eine, den wir mit i_0 (Leerlaufsstrom) bezeichnen wollen, mit $\Phi n' z$ multipliziert den für die mechanischen Verluste im Motor aufzuwendenden Effekt und der andere, der gleich der Differenz $(i - i_0)$ ist, multi-

Digitized by Google

pliziert mit $\Phi n' z$ den an der Motorwelle nutzbar werdenden Effekt darstellt. Die Nutzleistung L des Motors ist also:

$$L = (i - i_0)\, \Phi n' z.$$

Um hieraus das Drehmoment des Motors zu erhalten, braucht man nur die Leistung durch die Winkelgeschwindigkeit $\omega = 2\pi n'$ zu dividieren:

$$M = \frac{L}{\omega} = (i - i_0)\, \Phi\, \frac{n' z}{2\pi n'}$$

$$M = (i - i_0)\, \Phi\, \frac{z}{2\pi} \quad . \quad . \quad . \quad (4).$$

Bei Automobilmotoren ist die Induktion im Magneteisen im Interesse der Gewichtsersparnis meist sehr

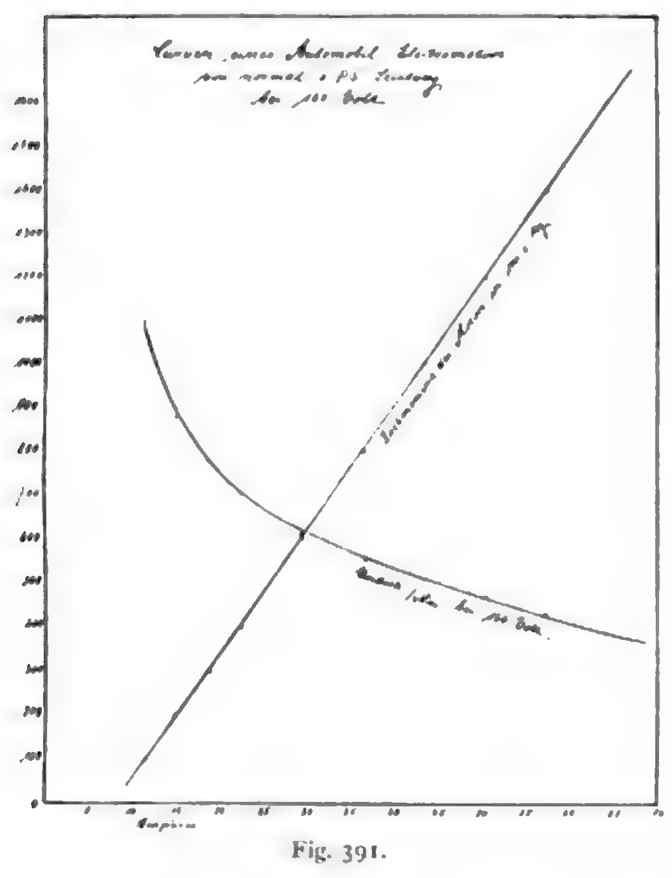


Fig. 391.

hoch, so dass bei Änderung der Stromstärke in der Magnetwicklung keine wesentliche Änderung der Feldstärke eintritt. Ausserdem wirkt beim Hauptstrommotor einer jeden Erhöhung der Erregerstromstärke eine proportionale Erhöhung der Ankerreaktion entgegen, was zur Folge hat, dass die resultierende Stärke des magnetischen Feldes praktisch als konstant angesehen werden kann.

In Gleichung (4) ist demnach nur der Wert i variabel und die Form der Gleichung (4) ist dann diejenige einer geraden Linie, deren Schnittpunkt mit der Abscissenachse bei $i = i_0$ liegt.

Als Beweis dafür, dass in dieser Herleitung kein Trugschluss ist, kann das obenstehende Diagramm (Fig. 391) eines der in praktischen Betrieben bestens bewährten Automobilmotoren der E.-A. vormals Schuckert & Co. in Nürnberg dienen. Wie die Figur zeigt, weichen die durch Punkte angedeuteten gemessenen Werte nur sehr wenig von der eingezeichneten geraden Linie ab.

Sobald wir nun für den Motor des zu prüfenden Fahrzeuges die Lage der die Abhängigkeit des Drehmomentes von der Stromstärke darstellenden geraden Linie kennen, so kann der für die Berechnung von $\frac{c}{\eta}$ nach Gleichung (2) erforderliche Wert von M durch Beobachtung der Stromstärke festgestellt werden. Die Lage einer Geraden ist aber durch zwei Punkte bestimmt, folglich genügt es, den Motor mit zwei verschiedenen Belastungen zu bremsen. An die Stelle der einen Bremsung mit geringer Belastung könnte die Bestimmung des Leerlaufstromes treten, so dass schliesslich nur noch eine Bremsung auszuführen wäre. Jedoch erscheint dies nicht empfehlenswert, da bei dem verhältnismässig sehr geringen Werte des Leerlaufstromes meist doch eine Verminderung der Feldstärke eintritt. Es empfiehlt sich dagegen, die Belastungen so zu wählen, dass der beim Versuch voraussichtlich eintretende Stromverbrauch zwischen den bei den Bremsungen beobachteten Werten zu liegen kommt.

Der Bremsung des Motors wird nun die erforderliche Demontage des Motors von dem zu prüfenden Fahrzeuge im Wege stehen, wenn sie nicht vor der Montage bereits vorgenommen worden ist. Wir gehen daher einen Schritt weiter und entschliessen uns, die Bremsung unmittelbar an dem angetriebenen Wagenrade vorzunehmen, was bei Rädern mit Stahlreifen keinen Bedenken begegnen kann und auch bei Gummireifen ausführbar ist, wenn die Reifen während der Bremsung reichlich mit Wasser nass gehalten werden. Eine solche Bremsung kann an den fertig montierten Fahrzeugen vorgenommen werden. Es braucht nur das zu bremsende Rad mittels einer Wagenwinde vom Erdboden gehoben und die bremsende Umfangskraft durch einen aufgelegten Riemen mit verschiedenen Gewichten an seinen Enden hergestellt zu werden. Ein Heisswerden und damit verbundene Beschädigung der Gummireifen ist um so weniger zu befürchten, als die Bremsungen selbst nur so lange zu dauern brauchen, bis die anfänglich wegen des zu leistenden Beschleunigungsdruckes höhere Stromstärke heruntergegangen und konstant geworden ist.

Digitized by Google

Für die Messung der Stromstärke während der Fahrt genügt eines der bekannten Systeme aperiodischer Amperemeter, wenn die Versuchsfahrt über eine Strecke von durchweg gleichartiger Beschaffenheit, also bei annähernd konstanter Stromstärke ausgeführt wird. Bei verschiedenartiger Beschaffenheit der Versuchsstrecke wird die Anwendung eines registrierenden Amperemeters notwendig, aus dessen Angaben zur Bestimmung des durchschnittlich wirksam gewesenen Drehmomentes das arithmetische Mittel zu nehmen wäre. Oder aber man schaltet an Stelle des Amperemeters ein Kupfervoltameter von genügend grosser Plattenoberfläche ein und bestimmt die mittlere Stromstärke aus dem Gewicht des ausgeschiedenen Kupfers und der Fahrzeit.

Würde die Bremsung wie beschrieben an den Laufrädern vorgenommen, so erhalten wir zu der ermittelten Stromstärke nicht das Drehmoment M des Motors selbst, sondern den am Laufrade wirksamen Bruchteil ηM, so dass wir dann den spezifischen Bewegungswiderstand c gemäss Gleichung (2) aus

$$c = (\eta M) \frac{x}{QR} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (2a)$$

unmittelbar erhalten.

Aus vorstehendem ergiebt sich, dass man an Accumobilen weit genauere Versuche zur Ermittlung der günstigsten Fahrzeugtypen anstellen kann, als dies mit Benzin-Automobilen oder ähnlichen möglich ist. Derartige Versuche sind daher besonders geeignet, manche noch schwebende Streitfrage zu erledigen.

Zur vollständigen Beurteilung des Fahrzeuges kann jedoch nicht der Wert von c allein maassgebend sein, sondern es muss, wie bereits auf Seite 179 dieser Zeitschrift ausgeführt wurde, auch die Fahrgeschwindigkeit berücksichtigt werden. Bei allen Messungen ist die Zuhilfenahme mechanischer Hilfsmittel im Interesse der Genauigkeit wünschenswert. Es sei daher hier auch ein Vorschlag des Herrn Ingenieur R. von Paller-Nürnberg zur Ermittlung der Fahrgeschwindigkeit angegeben. Eine Stoppuhr wird in einem Gestell derartig befestigt, dass mittels einer Feder eine Taste gegen den Arretierknopf der Uhr gezogen wird. Der Feder wirkt die Zugkraft eines Elektromagneten entgegen. Dieser Elektromagnet befindet sich in einer längs der Versuchsstrecke verlegten Leitung, in die am Anfang und Ende der Strecke je ein mit Quecksilber gefüllter Gummischlauch eingeschaltet ist. So lange in dieser Leitung Strom ist, bleibt die Taste ausser Berührung mit der Uhr. Fährt aber ein Wagen über den am Anfang der Strecke verlegten Gummischlauch, so wird das Quecksilber zur Seite gedrückt und der Strom unterbrochen, so dass die Zugkraft des Elektromagneten aufhört und die Feder mittels der Taste einen Druck auf den Uhrknopf ausübt, wodurch die Arretierung der Uhr gelöst wird. Am Ende der Fahrstrecke erfolgt durch die dort abermals beim Überfahren des Gummischlauchs erfolgende Stromunterbrechung ein zweiter Druck auf den Uhrknopf, so dass die Uhr wieder arretiert wird. Die Fahrzeit kann dadurch mit zweifelloser Genauigkeit festgestellt werden.

Am einfachsten gestaltet sich die Geschwindigkeitsmessung, wenn man von dem Motor eine durch sorgfältige Messungen im Laboratorium bei möglichst vielen, verschiedenen Belastungen ermittelte Geschwindigkeitskurve besitzt, wie eine solche in der Fig. 391 eingezeichnet ist. Aus dieser Kurve ist ersichtlich, dass der Motor bei konstanter Klemmenspannung für jede Belastung eine bestimmte Umdrehungszahl annimmt, so dass durch Messung der Stromstärke mit Hilfe der Geschwindigkeitskurve auch die Fahrgeschwindigkeit in km/Stdn. festgestellt ist, wenn während der Fahrt die Klemmenspannung des Motors annähernd mit der dem Diagramm zu grunde gelegten Spannung übereinstimmte, indem man die zu der beobachteten Stromstärke gehörige Umdrehungszahl per Minute mit $3{,}6 \frac{R\pi}{30x} = 0{,}377 \frac{R}{x}$ multipliziert. — Weicht die thatsächliche Klemmenspannung des Motors von der Diagrammspannung ab, so ist sie während der Fahrt zu messen und die nach vorstehendem errechnete Geschwindigkeit durch Multiplikation mit dem Quotienten

$$\frac{\text{gemessene Klemmenspannung}}{\text{Diagrammspannung}}$$

zu korrigieren.

Digitized by Google

Rundschau über Wissenschaft und Technik der galvanischen Elemente und Accumulatoren.

Bei dem regenerierbaren Zink-Kohle-Element von Alexis Turnikoff und Graf Anatole von Nesselrode besteht der die Kohle umgebende Depolarisator aus einem Gemisch von 1 Teil Graphit und 2 Teilen Permanganat, das mit einer Lösung getränkt ist, die durch Mischen einer gesättigten Lösung von Kaliumchlorat mit gleichviel einer 50 %igen Lösung von Formaldehyd oder einem sonstigen Aldehyd hergestellt ist. Durch den Zusatz von Aldehyd wird die Entwickelung von freiem Chlor bei der Ladung des Elements vermieden. Ferner wird durch die angegebene Zusammensetzung eine gut depolarisierende Wirkung erzielt. Bei Benutzung dieser Depolarisationselektrode kann auch der Erregerflüssigkeit Formaldehyd oder ein anderes Aldehyd zugesetzt werden. Die Erregerflüssigkeit wird in bekannter Weise aus Salmiak hergestellt, dem behufs Benutzung des Elements als Sekundärelement eine Zinksalzlösung zugesetzt wird. Ferner empfiehlt es sich im letzteren Fall, um die wirksame Oberfläche der Zinkelektrode zu vergrössern, in bekannter Weise eine aus einzelnen Lamellen bestehende Zinkelektrode zu verwenden. Die elektromotorische Kraft des Elementes hängt zum Teil von der Konzentration der Lösung des Formaldehyds ab. Bei einer Lösung von 50 % ist sie gleich 1,4 Volt. Die Stromstärke ist im Allgemeinen der des Bunsenelementes gleich. Der innere Widerstand ist unbedeutend und bleibt sehr lange unverändert infolge der guten Löslichkeit und der Leitungsfähigkeit der entstehenden Salze. Endlich wird, wenn dem Element kein Strom entnommen wird, das Zink von dem Elektrolyten nicht angegriffen.

Patent-Anspruch: Regenerierbares Zink-Kohle-Element, bei welchem die Kohlenelektrode von einer durch ein Gewebe zusammengehaltenen depolarisierenden Masse umgeben ist, die aus einem Gemisch von Graphit und einem Permanganat besteht, dadurch gekennzeichnet, dass dieses Gemisch mit einer Lösung getränkt ist, die aus einer gesättigten Lösung von Kaliumchlorat und einer 50 %igen Lösung von Formaldehyd oder einem sonstigen Aldehyd besteht. (D. P. 122270 vom 22. September 1900.)

Verfahren zur Herstellung von Batteriegefässen aus Pappe. Bei den bis jetzt bekannten Imprägnierungen von Batteriegefässen aus Pappe mit Paraffin wird nicht genügend dem Umstande Rechnung getragen, dass die Aussenseiten und die Innenseiten der Gefässe in ungleicher Weise beansprucht werden. Die Innenwand muss vor allem säurebeständig und undurchlässig, die Aussenwand dagegen steif und fest sein. Zwar hat man es versucht, die Gefässe von paraffinierter Pappe auswendig mit einem Schutzüberzug von Asphalt zu versehen, jedoch ohne Erfolg, da der Asphalt nicht fest an der zuvor mit Paraffin getränkten Pappe haftet. Andererseits werden die nur mit Paraffin behandelten Innenwände infolge der leichten Schmelzbarkeit und Weichheit des Paraffins bald zerstört. V. Ludvigsen beseitigt nun die genannten Übelstände dadurch, dass das in der gewünschten Form aus etwa 2 bis 3 mm dicker Pappe hergestellte rohe Gefäss zuerst auswendig mit Asphalt angestrichen und dann von innen mit Paraffin durchtränkt wird. An der rohen Pappe haftet der Asphalt sehr fest, und dieser Schutzüberzug wird in keiner Weise von dem von innen eindringenden Paraffin zerstört. Zweckmässig wird schliesslich die Innenseite des Gefässes mit Ozokerit oder einem ähnlichen schwer schmelzbaren und verhältnismässig harten, dem Paraffin verwandten Stoff angestrichen, um die Fettigkeit und leichte Zerstörbarkeit der Innenwände aufzuheben. Da das Paraffin und das Ozokerit verwandte Stoffe sind, vereinigen sie sich vollständig miteinander. Durch die beschriebene Behandlung gewinnt die Pappe eine grosse Dichtigkeit und Festigkeit, und die fertigen Gefässe besitzen dieselbe Elasticität wie aus Ebonit hergestellte Behälter.

Patent-Anspruch: Verfahren zur Herstellung von mit Paraffin getränkten und mit einem Schutzüberzug aus Asphalt versehenen Pappgefässen für galvanische Elemente oder dergl., dadurch gekennzeichnet, dass das Pappgefäss zuerst an der Aussenseite mit Asphalt angestrichen und sodann von innen mit Paraffin getränkt wird, worauf noch mit Ozokerit überzogen werden kann. (D. P. 122268 vom 27. Januar 1900.)

Die **Maschine zum Walzen gerippter Elektrodenplatten** von Charles Albert Gould besitzt zur Pressung mehrere rotierende Walzenpaare, die mit einer Anzahl von kreisförmigen Pressmessern ausgestattet sind. Bei derartigen Platten bleibt eine mittlere Kernwand stehen, die von bestimmter Stärke und an allen Stellen der Platte gleichmässig sein muss. Es ist also erforderlich, dass die Messer der gegenüberstehenden Walzen immer gleich tief in die zu pressende Platte eindringen und sich genau gegenüberstehen. Um dies zu bewirken, ist die genannte Maschine mit einem unten näher beschriebenen Mechanismus ausgestattet, mit dessen Hilfe die gegeneinander arbeitenden Walzen beständig einander genähert und voneinander entfernt, also vertikal hin- und hergeschoben werden können. Diese vertikale Verschiebung der Walzen erfolgt entsprechend der fortschreitenden Pressarbeit selbstthätig von der Maschine aus. Damit beim Eindringen der Walzenmesser in die zu bearbeitende Platte ein Verbiegen oder Brechen der ersteren, z. B. bei abnormer Härte der Platte vermieden wird, sind die Walzen mit dem Treibmechanismus elastisch verbunden, um ein Federn bezw. Nachgeben der Walzen zu ermöglichen. Fig. 392 ist eine Seitenansicht einer Elektrodengittermaschine mit dem neuen Antriebsmechanismus, Fig. 393 ein Querschnitt nach der Linie *a-a* und Fig. 394 ein Querschnitt durch eine auf der Maschine hergestellte Platte. Die Fundamentplatte 1 ist mit einem offenen Rahmengestell 2 ausgestattet.

in dem die vertikal verschiebbaren Lagerböcke 5, 5^1 für die Arbeitswalzenpaare 4, 4^1 geführt sind. Zur vertikalen Verschiebung der Walzen 4, 4^1 mit ihren Lagern 5, 5^1 sind Zahnräder 26 angeordnet, die in die gegenüberliegenden Zahnstangen 27, 27^1 an den Lagerböcken eines jeden Walzenpaares eingreifen und die letzteren daher bei entsprechender Drehung entweder voneinander entfernen oder einander nähern. Die grösstmögliche Annäherung der Walzen 4, 4^1 ist genau bestimmt und entspricht der Stärke der Mittelwand 3 in der Platte (Fig. 394). Sie wird im vorliegenden Falle durch am Rahmen 2 angebrachte Anschläge 38 beschränkt. Die beiden Zahnräder 26 sind durch ein Gelenkeck 28, 28^1 miteinander verbunden, so dass sie beide die gleiche Bewegung erhalten. An dem einen Arm 28 des Gelenkecks

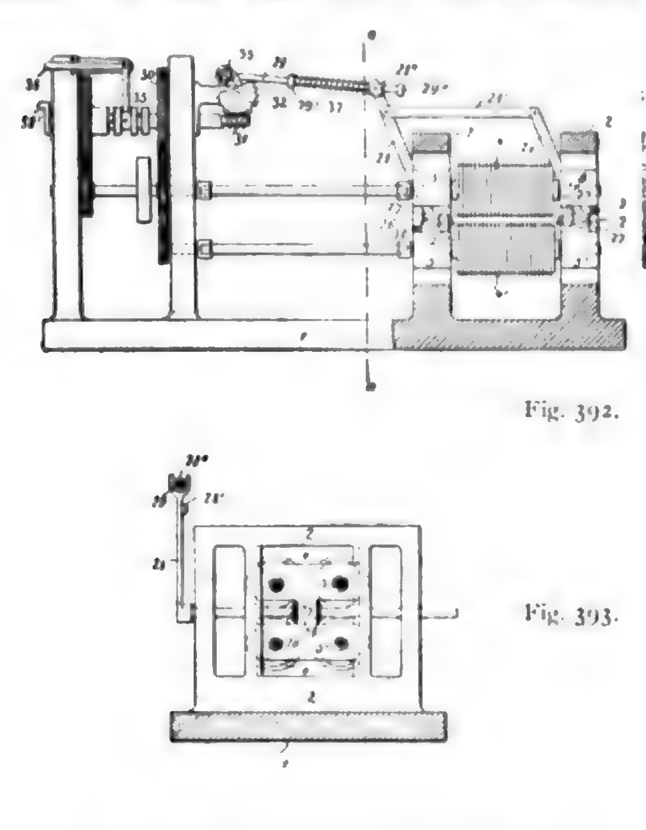


Fig. 392.

Fig. 393.

Fig. 394.

greift nun die Vorrichtung zum vertikalen Verschieben der Walzen gegen- und voneinander an. Diese besteht aus einem mit einer bestimmten Zähnezahl versehenen Zahnrad 30, das mit dem Hauptantriebszahnrad in Eingriff steht, einer durch das Zahnrad 30 angetriebenen Schnecke 31 und einem durch sie bewegten Schneckenrade 32, an dem eine Kurbel 33 mit einstellbarer Treibstange 29 sitzt. Die letztere ist gelenkig mit dem einen Arm 28 des Gelenkecks 28, 28^1 verbunden. Zum Ein- und Ausrücken, sowie Umsteuern des Triebwerkes ist eine durch Handgriff 36 verschiebbare Kupplung 35 angeordnet. Um die Vorrichtung gewünschtenfalls von Hand aus bewegen zu können, ist der Griff 39^1 angebracht. Die Verbindung des Triebwerkes mit dem Gelenkeck bezw. den Walzenpaaren 4, 4^1 ist nun elastisch, und zwar befindet sich auf der Treibstange 29 eine Feder 37, die zwischen einem festen Anschlag 29^1 und einer auf der Stange 29 verschiebbaren, mit dem Gelenkarm 28 drehbar verbundenen Hülse 28″ liegt. Diese Feder verhindert ein etwaiges Beschädigen der Walzenmesser bei ihrem Eindringen in das Metall der zu bearbeitenden Platte, da infolge deren die Walzen 4, 4^1 federn können. Die Hin- und Herbewegung der Stange 29 erfolgt durch die Kurbel 33 bei jeder ganzen Umdrehung, oder man kann, nachdem die Kurbel zurückgegangen ist, den Treibmechanismus durch den Handhebel 36 umsteuern, so dass die Kurbel sofort wieder nach vorn geht. Beim Zurückgehen der Kurbel nimmt ein Anschlag 29^2 an der Stange 29 die Hülse 28^2 mit dem Gelenkarm 28 mit. Der Ausschlag der Kurbel 33 bezw. der Treibstange 29 ist stets ein bestimmter und gleichmässiger. Er richtet sich nach der Einstellung der Stange 29 an der Kurbel 33 durch die Schlitz- und Bolzenverbindung. Durch die Bewegung der Schubstange 29 werden auch das Gelenkeck 28, 28^1 und die Walzenpaare 4, 4^1 parallel gegeneinander und voneinander wegbewegt. Infolgedessen bildet sich in der Arbeitsplatte eine gleichmässige und an allen Stellen gleich starke Kernwand 3 (Fig. 394).

Patent-Anspruch: Maschine zum Walzen gerippter Elektrodenplatten mit mehreren gegeneinander wirkenden Presswalzen, dadurch gekennzeichnet, dass die Walzen (4, 4^1) zwecks Herstellung einer mittleren Kernwand (3) in der zu walzenden Platte durch ein elastisch mit der Antriebsvorrichtung der Maschine verbundenes Gelenk-Parallelogramm (28, 28^1) mittels Zahnräder (26) und Zahnstangen (27, 27^1) entsprechend der fortschreitenden Pressarbeit vertikal und unter Wahrung der parallelen Lage einander genähert und voneinander entfernt werden, wobei die grösstmögliche Annäherung der Walzen (4, 4^1) durch Anschläge (38) am Lagerrahmen (2) begrenzt wird. (D. P. 121457 vom 3. Juni 1899; Kl. 49i; vgl. a. C. A. E. 1901, Bd. 2, S. 37.)

Verbesserungen an Accumulatoren. Georges de Roussy de Sales und François Gueugnon beanspruchen für ihren Sammler, dass er stark und doch leicht ist und sehr vollständig und unter den günstigsten Bedingungen die Massen ausnutzt. Die Platten sind entweder elektrisch oder sonstwie formiert. Da ein innen völlig mit Blei ausgeschlagener Kasten die Kathode bildet, werden alle Flächen, ausser einer von der Anode nutzbar gemacht. Fig. 395 ist ein senkrechter Schnitt, Fig. 396 einer nach Linie *C-D* in Fig. 395, Fig. 397 ein horizontaler. Fig. 398 zeigt einen senkrechten Schnitt durch die Kathode, Fig. 399 einen nach Linie *G-H*, Fig. 400 nach *E-F*. Die Anode besteht aus einem Aluminiumrahmen *1*, um den ein sehr dünnes Bleiblech *2* gelegt ist. Dieses ist durchlöchert und auf beiden Seiten mit Metalldrähten *3* versehen, so dass eine Art Bürste entsteht. Nach dem Bedecken mit Bleioxyd wird die Anode gewalzt, so dass sich die Drahtenden umbiegen und derart die Bleioxydschicht festhalten. Dann wird die Platte in einen durchlöcherten Behälter *4* aus Ebonit, Celluloid o. ä.

eingebracht. Oben hat sie drei Ansätze aus Aluminium, die mit dem Rahmen in eins gegossen sind. Die mittlere Fahne *5* hat ein Schraubengewinde und eine Mutter zur Herstellung der Verbindungen. Die Kathode besteht aus einem Aluminiumkasten *6* mit Nasen zum Aufhängen und mit Scheidewänden aus demselben Metall. Das Innere des Kastens und die Scheidewände sind mit porösem oder anderem Blei überzogen, so dass jede Abteilung die Kathode zu einer Anode bildet. In jeden Trog *7* kommen zwei Schachteln *9* und *10* aus durchlöchertem Aluminiumblech, die durch Trennungsstücke *11* aus Ebonit oder ähnlichem Material voneinander entfernt gehalten werden. Der äussere Behälter *9* ist in Kontakt mit den inneren Wänden der Kathode, der innere *10* bildet eine Kammer *12* zur Aufnahme der Anode. Auf diese Weise ist die Möglichkeit vorhanden, dass die Anode ihr Volumen ändert, und wird der Abfall von Oxyd vermieden. Das elastische Metall übt einen ständigen Druck auf die Seiten der Anode und der Kathode aus und verhindert so den Abfall von Pulver während der Ladung und Entladung. Da das Volumen der Kathode sich beim Arbeiten des Accumulators nur wenig ändert, kann der äussere Behälter *9* statt aus Aluminium auch aus Ebonit oder ähnlichem Material bestehen. Der Elektrolyt wird in den Raum zwischen den beiden Schachteln *9* und *10* gegossen. Um Bewegung beim Schütteln zu verhüten, wird er von Sägespänen oder Maispulver, von dem nur sehr wenig nötig ist, aufgesogen. (Engl. P. 19686 vom 2. November 1900.)

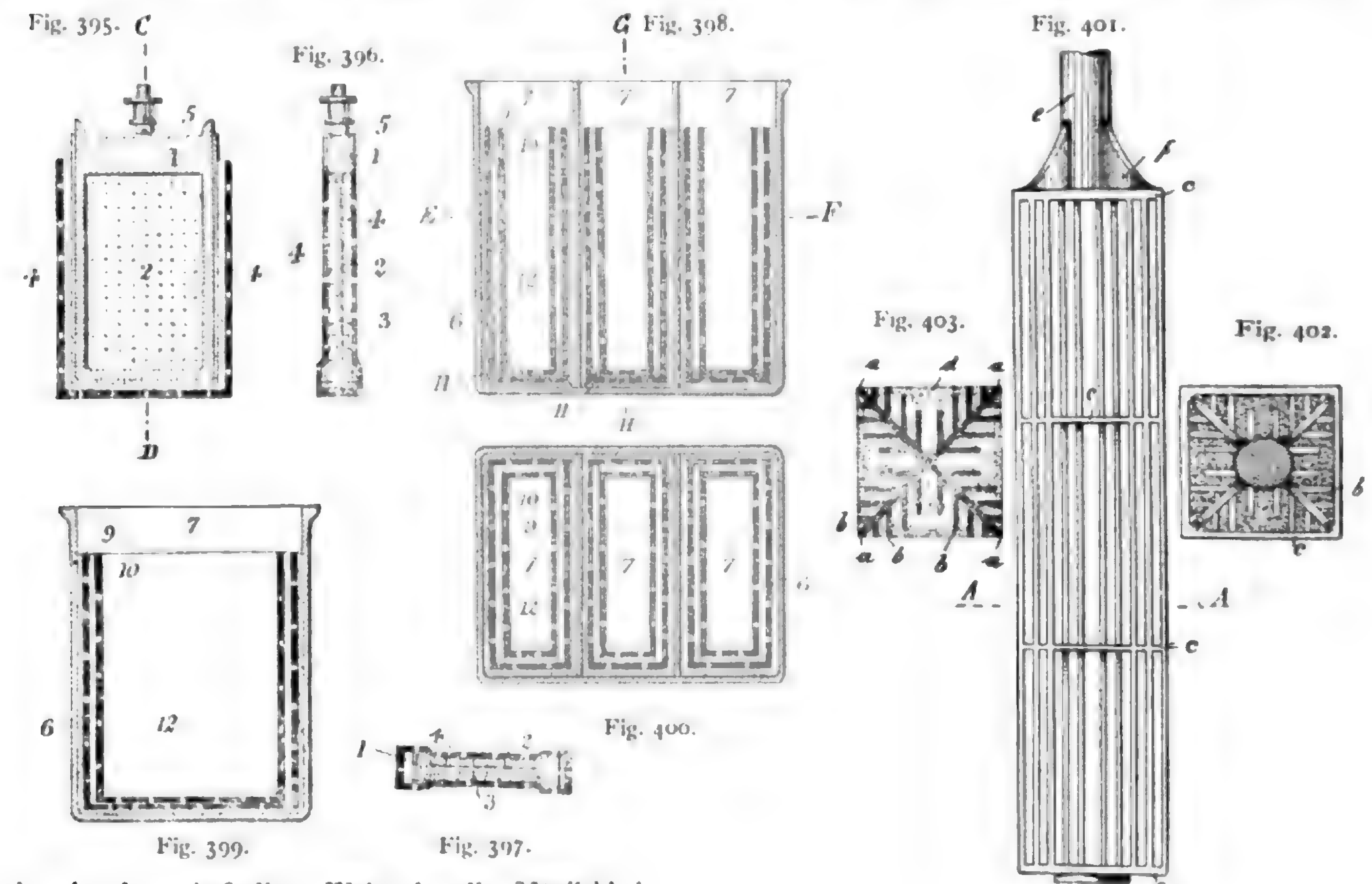


Fig. 395. Fig. 396. Fig. 397. Fig. 398. Fig. 399. Fig. 400. Fig. 401. Fig. 402. Fig. 403.

Positive Elektrode für Accumulatoren. Die bisher bekannt gewordenen Rahmenplatten leiden an den Übelständen, dass der Strom von der wirksamen Masse sehr unvollkommen abgeleitet wird, und dass der Querschnitt des Rahmens viel zu gross im Vergleich zur stromableitenden Polfahne ist, also eine grosse Menge des Rahmenmaterials nicht ausgenutzt wird. Diese Nachteile will Constantin von Sedneff vermeiden. Fig. 401 zeigt eine Elektrode in Seitenansicht, Fig. 402 im Grundriss und Fig. 403 im Querschnitt nach Linie *A-A* von Fig. 401. Der Rahmen der Elektrode besteht aus dünnen Bleiplatten *a*, die kreuzweise oder radial gestellt sind. Von ihnen gehen Bleistreifen *b* in der Längsrichtung ab, so dass der Rahmen im Querschnitt die Gestalt von kreuzweis gelegten Tannenzweigen erhält. Die Bleistreifen *b* können gewellt sein, um die Berührungsfläche mit der wirksamen Masse zu vermehren. Statt viereckigen Querschnitt kann die Elektrode auch vieleckigen, runden oder elliptischen erhalten. Verbindungsstücke *c* (Fig. 401) halten die Rippen *b* in ihren Lagen. Die Hohlräume im Rahmen werden in bekannter Weise mit wirksamer Masse *d* gefüllt. Die obere Kante jeder der kreuzweise gestellten Bleiplatten läuft mit schrägen, dreieckigen Verlängerungen *f* nach der Mitte zu und ist mit der Polendigung *e* verbunden, damit die Berührungsfläche mit der Polfahne eine grössere wird, als wenn sie in horizontaler Richtung verliefe. Eine Elektrode dieser Art kann deshalb als ein

Digitized by Google

Kabelende betrachtet werden, das zur Vergrösserung seiner Oberfläche und zur Erzeugung von Hohlräumen für die wirksame Masse gerippt ist, wie z. B. Fig. 403 zeigt. Da kein unbenutztes Material im Elektrodenrahmen vorhanden ist, wird das Gewicht der Elektrode auf das kleinste Maass verglichen mit der Wirksamkeit des Accumulators beschränkt. (Engl. P. 12531 vom 11. Juli 1900.)

Elektrischer Accumulator. Gaston Allard stellt durch enges Zusammenflechten von Bleifäden Stricke her, die mit einem Asbestüberzuge versehen werden. Zwischen die einzelnen Bleifäden wird Bleiglätte oder Mennige gestreut. Die Bleistricke werden in entsprechend grosse Stücke zerschnitten, und in U- oder S-förmige oder anders gestaltete Gefässe gebracht, die angesäuertes Wasser enthalten. Hierauf werden die beiden Enden des Bleistrickes aufgelöst und dann gelötet, damit die Elektroden z. B. kettenförmig verbunden werden können. Um eine gute und gehörig grosse wirksame Fläche erhalten zu können, verfährt man zweckmässig wie folgt. Um einen weichen Asbestfaden wird spiralförmig Bleidraht von 1 mm ev. kleinerem Durchmesser aufgerollt, dieser erste Bleistrick wird mit einem Peroxyde oder Suboxyde des Bleies überzogen. Nachdem der Überzug getrocknet ist, wird um den Strick herum ein Asbestnetz mit möglichst grosser Maschenweite gebunden, hierauf wieder Bleifäden aufgewickelt, die abermals mit Bleiglätte oder Mennige überzogen werden. Derart lassen sich auch noch mehrere Asbest- und Bleischichten vereinigen. Die letzte Bleischicht wird mit einem dichten Asbestnetz überzogen, um ein Abfallen der wirksamen Masse zu verhindern. Die so hergestellten Accumulatoren haben bei geringer Raumeinnahme eine grosse wirksame Fläche. Die verschiedenen Elektroden des Accumulators können sich berühren, ohne dass hierdurch ein Kurzschluss hervorgerufen würde. (Ungar. P. 21446 vom 29. Dezember 1900.) B.

Verbesserungen an elektrischen Accumulatoren und an Elektroden dafür; von Alberto Tribelhorn. Die leichten doppelpoligen Hochspannungs-Accumulatoren mit Trägern aus nicht leitendem Material haben den Nachteil, dass die Elektroden genügend dick sein müssen, um ihre etwas grosse Zerbrechlichkeit und ihre Zerstörbarkeit durch die Säure aufzuwiegen. Ausserdem erlauben diese Sammler keine gute und vollständige Aufladung und halten die Ladung bei offenem Stromkreis nicht fest genug, da durch den porösen Stoff hindurch Vereinigungen von Sauerstoff- und Wasserstoff-Ionen und Selbstentladungen stattfinden. Die gespaltenen Scheidewände oder Gewebe, die zuweilen in der neutralen Schicht angebracht werden, können diesen Nachteil nicht vermindern, sondern dienen nur zur Verstärkung des Blocks. Man vermeidet aber die Übelstände, wenn man die neutrale Schicht mit einer Flüssigkeit durchtränkt, die die Poren schliesst, aber nicht an dem elektrochemischen Vorgang teilnimmt, oder wenn man in der Schicht ein Diaphragma oder eine Membran, z. B. aus Kautschuk, anordnet. Der Kontakt zwischen den beiden Hälften wird vorteilhaft durch einen Stoff hergestellt, der der elektrolytischen Zersetzung nicht zu sehr unterliegt, z. B. durch Blei oder Kohle. Die ausgleichende Wirkung der beiden Hälften wird durch diese Scheidewände nicht vermindert. Durch die Zusammenziehung der negativen Masse findet die positive den notwendigen Raum zu ihrer Ausdehnung, und die negative Masse wird durch den auf sie ausgeübten Druck der sich ausdehnenden potitiven festgehalten. Die Blöcke können in besondere Träger eingebettet und mit diesen in Behälter eingesetzt werden, oder sie können direkt in die

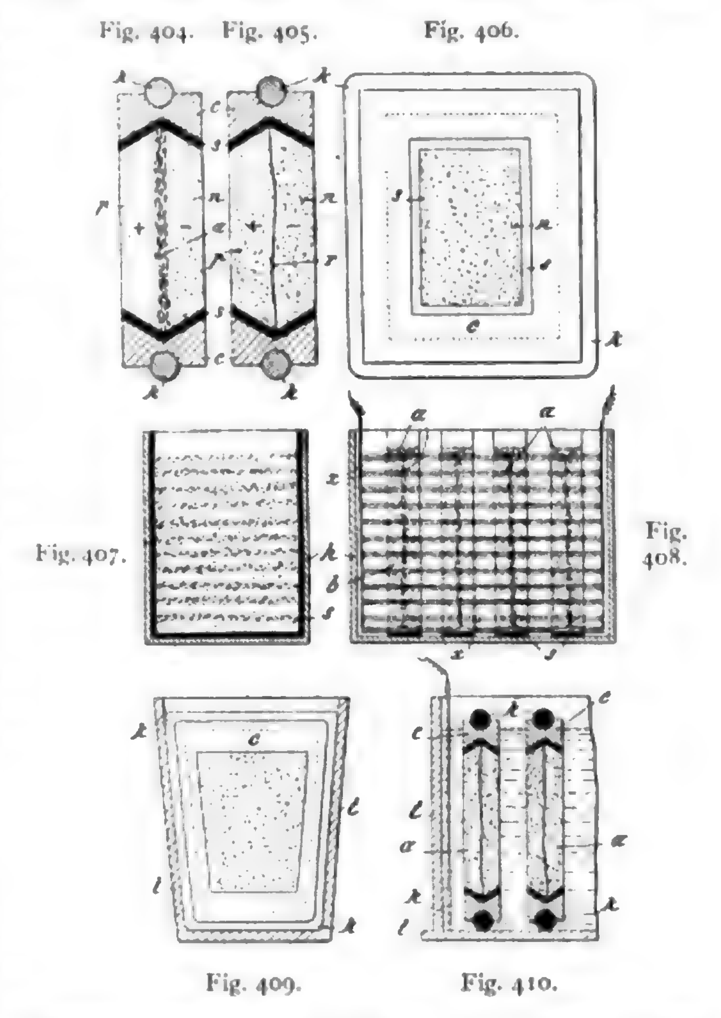


Fig. 404. Fig. 405. Fig. 406. Fig. 407. Fig. 408. Fig. 409. Fig. 410.

Kästen eingeschlossen werden. Im letzteren Falle durchsetzt ein unwirksames Gewebe oder Material, z. B. Glasfäden, die Blöcke in regelmässigen Lagen und giebt der Masse die nötige, mechanische Stärke. Fig. 404 zeigt im Querschnitt eine doppelpolige Elektrode mit einem Gitterrahmen und mit der imprägnierten, neutralen Schicht, Fig. 405 dieselbe Elektrode mit Diaphragma, Fig. 406 diese Elektroden in Vorderansicht. Fig. 407 und 408 stellen einen Accumulator dar, bei dem die Blöcke direkt in den Kasten eingeschlossen sind, während Fig. 409 und 410 eine andere innere Anordnung der doppelpoligen Elektroden veranschaulichen. Die Rahmen *c*

(Fig. 404—406) der doppelpoligen Elektroden bestehen vorteilhaft aus leichtem inaktiven Material, wie Hartglas, Ebonit etc., und haben an entgegengesetzten Seiten und in der Längsrichtung Einschnitte, die sich nach innen öffnen, d. h. sich von den Ecken nach der Mitte der Seiten zu erweitern. Diese Einschnitte halten die wirksame Masse fest. Die Flächen der Einschnitte sind mit Bleistreifen *s* bedeckt, die die Elektrodenhälften miteinander elektrisch verbinden. Die wirksame Masse *p*, *a*, *n* bildet einen festen Block, dessen mittlerer neutraler Teil *a* mit einem Stoff durchtränkt ist, der ihn gas- und flüssigkeitsdicht macht und nicht an der Elektrolyse teilnimmt, z. B. mit einer Lösung von Kautschuk allein oder im Gemenge mit Gummi, Asphalt, Kollodium, Bernstein etc. In Fig. 405 ist die neutrale Schicht nicht imprägniert, sondern mit einer elastischen Membran *r* versehen. Die Rahmen können entweder vertikal in geeigneten Behältern angeordnet, oder durch Kautschukringe *k*, die sie umgeben, in ihrer Lage gehalten werden. Die Fig. 409 und 410 zeigen eine geeignete Anordnung der letzteren Art. In einem Troge *t*, der sich nach unten verengt, sind die Träger *c* von entsprechender konischer Form angebracht und je von einem Kautschukring *k* umgeben. In den Fig. 407 und 408 sind die doppelpoligen Elektroden *b* ohne besonderen Träger in einem rechteckigen Kasten *h* angebracht. Zwischen dessen Wänden und den Elektroden ist ein Belag aus Bleistreifen *s* eingekittet, die elektrisch die beiden Elektrodenhälften verbinden. Quer durch die Breite des Kastens werden horizontal in Zwischenräumen nach jeder Lage wirksamer Masseschichten von Geweben oder feinen Glasfäden *x* angeordnet. Sie halten die Elektroden *b* fest. Die doppelpoligen Elektroden können auch vorher durch die Bleistreifen *s* zu einem festen Ganzen verbunden werden, das dann in den Behälter eingeführt wird. (Engl. P. 11 260 vom 21. Juni 1900.)

Trocken-Elemente des Handels als Normalen der E. M. K. St. John Hyde meint, dass, während die Clarkzelle nur mit 10000 O. im Stromkreis konstant ist, das „Mesco"-Trockenelement und andere Zellen schon bei 5 bis 10 O. konstant sind. Bei drei untersuchten Mesco-Elementen änderte sich die E. M. K. nicht einmal um 1‰. Sie wurde wenig durch die Zeit beeinflusst. Selbst nach Polarisation erlangen die Zellen ihre ursprungliche E. M. K. fast vollständig wieder. (School of Mines Quart. April 1901; Electr. World a. Engin. 1901, Bd. 37, S. 1124.)

Regenerierbares Primärelement. Einen Weg zur indirekten Erzeugung elektrischer Energie aus kohlehaltigen Substanzen beschreibt Hugo Jone. Eine Retorte ist von einem Cylinder umgeben, der eine Batterie von vier Zellen enthält. Seine Innenseite wird durch die von der Retorte abgehenden Verbrennungsgase erhitzt. Jede Zelle wird durch Scheidewände aus porösem Thon in drei Kammern geteilt. Eine davon enthält Salpetersäure, die nächste Schwefelsäure, die dritte und grössere Ferrichloridlösung. In dieser steht eine Bleielektrode, in der Salpetersäure Kohle. In der Retorte wird Bleisulfat mit Kohle, deren Menge nahezu zur Reduktion zu Sulfid genügt, erhitzt, bis alle Kohle oxydiert ist. Das Sulfid wird von Verunreinigungen, die durch die Kohle hineingekommen sind, befreit und durch Verbrennungsgase mit so viel Bleisulfat erhitzt, dass metallisches Blei und Schwefeldioxyd entsteht. Letzteres wird in die Ferrichloridlösung geleitet, die es zu Ferrochlorid reduziert. Vorher wird ein Strom zwischen den Blei- und den Kohlenelektroden erzeugt. Das Zuströmen von Schwefeldioxyd wird so geregelt, dass nicht mehr Schwefelsäure entsteht als hinreicht, das beim Arbeiten des Elements gebildete Bleichlorid zu zerlegen. Das in der Retorte reduzierte Blei kann zu Elektroden gegossen werden. Man zieht von Zeit zu Zeit das im Element entstehende Bleisulfat durch Heber ab und entfernt das Sulfat an der Bleielektrode. Die Temperatur des Elements wird so geregelt, dass die Salpetersäure, die in die Schwefelsäure eintritt, verdampft wird. Die Dämpfe werden wieder unter Sauerstoffverbrauch zu Salpetersäure kondensiert, die in die Salpetersäurekammern durch eine Röhre zurückfliesst. Die E. M. K. der Zelle bei 100° soll etwa 1,75 Volt sein. (Amer. P. 677 226 v. 8. Juli 1899; El. World a. Engin. 1901, Bd. 38, S. 68.)

Eine Kohlenelektrode für Elemente, die leicht, dünn, biegsam, dauerhaft und von geringem elektrischen Widerstande ist, will Charles John Reed folgendermaassen erhalten. Er überzieht einen erhitzten dünnen Metallstreifen, z. B. aus Zinn oder Messing mit Firnis und trägt dann auf eine Seite gleichmässig mit einer Walze folgende Mischung auf. 4 Teile Asphalt, 2 Teile Harz und 1 Teil Pech, event. kleine Mengen Japan- oder Bienenwachs oder Paraffin werden gemengt, erhitzt und mit Kohle- oder Kokspulver im Verhältnis 4:1 so versetzt, dass jedes Kohlenkörnchen vollständig eingehüllt, aber nicht gänzlich isoliert wird. (L'Electricien 1901, 2. Ser., Bd. 21, S. 411.)

Beitrag zur Theorie des Accumulators. E. Abel entwickelt aus der Le Blancschen Theorie für die E. M. K. des Accumulators die Formel

$$E = \frac{RT}{2} \ln \frac{[Pb^{\cdot\cdot\cdot\cdot}]_1}{[Pb^{\cdot\cdot\cdot\cdot}]_2},$$

in der $[Pb^{\cdot\cdot\cdot\cdot}]_1$ die Konzentration der $Pb^{\cdot\cdot\cdot\cdot}$-Ionen an der positiven Polelektrode, $[Pb^{\cdot\cdot\cdot\cdot}]_2$ die Konzentration der Plumbi-Ionen bezeichnet, die sich mit $[Pb^{\cdot\cdot}]$ bei Gegenwart von Blei als Bodenkörper im Gleichgewicht befindet. Der Accumulator kann also aufgefasst werden als eine Konzentrationskette bezüglich der $Pb^{\cdot\cdot\cdot\cdot}$-Ionen, und seine hohe E. M. K. ist die Arbeitsfähigkeit beim Vermischen zweier ungeheuer verschieden konzentrierter $Pb^{\cdot\cdot\cdot\cdot}$-Lösungen. Denn setzen wir $E = 2$ V., so ist $\frac{[Pb^{\cdot\cdot\cdot\cdot}]_1}{[Pb^{\cdot\cdot\cdot\cdot}]_2} = 10^{69}$. Da schon $[Pb^{\cdot\cdot\cdot\cdot}]_1$ ganz ungemein klein ist, so sinkt die Konzentration der Plumbi-Ionen an der Bleischwammelektrode unter jeden vorstellbaren Betrag hinab. D. h. die Reduktion von Plumbisulfat durch Blei erfolgt so gut wie quantitativ. Der Konzentrationsausgleich ist äquivalent mit dem stromliefernden Prozess. Er liefert aber praktisch keinen merklichen Beitrag zur Selbstentladung des Accumulators, da die Diffusions- und Reaktionsgeschwindigkeiten nur sehr gering sind. (Ztschr. f. Elektrochem. 1901, Bd. 7, S. 731.)

Edison-Accumulator. Nickel ist weder niedrig im Preise noch in unbegrenzten Mengen für technischen Gebrauch verfügbar. (Eng. News, 6. Juni 1901.)

Digitized by Google

Edisons letztes Patent. R. N. Lucas wundert sich, weshalb die Reoxydation beim Edisonschen Sammler tiefer in die positive wirksame Masse eindringen soll als bisher (dass bei andern Nickelsuperoxyd-Sammlern die Ladewirkung nur oberflächlich ist, ist übrigens ein Irrtum, d. Schriftl.), und dass dieses Eindringen durch die Beimischung von Graphit befördert werden soll. Neu ist anscheinend die besondere Art der Erzeugung der wirksamen Massen. Die Ansprüche 3 und 5 des englischen Patents würden bei einer Klage wohl nicht bestehen bleiben. Der Aufbau der Blöcke wirksamer Masse ist bei Edisons eigener alter Abänderung des Chaperon-Lalande-Elements schon angewendet worden. Die Benutzung von Nickel im allgemeinen ist auch nicht neu. Die Bemerkung, dass Eisen nicht das Wasser zersetze, ist falsch. Es muss mit der Alkalilauge reagieren, sonst wäre das Element unwirksam. (The Automotor a. Horseless Vehicle Journ. 1901, Bd. 5, S. 493.)

Wir haben das Edisonsche Patent auf S. 181 und 185 bereits zur Genüge kritisiert. Die Erteilung eines Patents in Deutschland halten wir für ausgeschlossen. Denn 1. ist die Kombination Nickelsuperoxyd-Alkali-Eisen nicht neu, 2. sind keine patentfähigen Konstruktionseinzelheiten vorhanden und 3. kann das Verfahren zur Herstellung der wirksamen Massen nicht geschützt werden, da die Prozesse, die dafür dienen sollen, auch in Verbindung mit den Ausgangsmaterialien altbekannt sind, und der besondere „technische Effekt" nicht herauskonstruiert werden kann, da unzweifelhaft auf andere Weise mindestens ebenso gute Wirkungen zu erzielen sind.

D. Schriftl.

Der **Edison-Sammler.** Auf S. 26 des 38. Bd. der Electr. World a. Engin. wird zu unsern kritischen Sätzen auf S. 181 des C. A. E. die Bemerkung gemacht, die Michalowski-Zelle unterscheide sich insofern von dem Edison-Sammler als sich Zink in Alkali löse und die positive Masse bei M. Ni_2O_3, bei E. NiO_2 sei. Nun löst sich aber fein verteiltes Eisen leicht in Alkali, und ist eine Verbindung NiO_2 auf die von Edison beschriebene Art und Weise nicht oder nicht sicher zu erhalten. Meist entstehen Gemenge, deren Sauerstoffgehalt sich mehr dem des Oxyds Ni_2O_3 als des Superoxyds NiO_2 nähert.

Über theoretische Konzentrationsänderungen in dem neuen Edison-Element und überhaupt in Zellen, in denen der chemische Prozess während Ladung und Entladung in der Überführung von Sauerstoff von einer Platte zur andern besteht, während die chemische Zusammensetzung und die Gesamtkonzentration des Elektrolyten (d. h. das Verhältnis der Gesamtzahl der Moleküle des gelösten Elektrolyten zur Gesamtzahl der Wassermoleküle) ungeändert bleibt, veröffentlicht E. F. Roeber eine Abhandlung. In jenen Zellen ändern sich die Elektroden durch Sauerstoffaufnahme und -abgabe, nicht aber die Zusammensetzung des Elektrolyten, der allgemein gesprochen irgend ein Metallhydroxyd enthält, das in Wasser löslich ist und dessen Metall Wasser zersetzt. Beim Arbeiten des Edison-Accumulators machen 2×96540 A.-Sek. 2 g-Äq. OH an der Fe Platte und 2 g-Äq K an der NiO_2-Platte frei. Die Gleichungen sind $Fe + 2OH = FeO + H_2O$ und $NiO_2 + 2K + H_2O = NiO + 2KOH$. An der Fe-Platte wird also 1 Mol. Wasser gebildet, an der NiO_2-Platte 1 Mol. verbraucht, so dass die Lösung um die Fe-Platte verdünnter, die um die NiO_2-Platte konzentrierter wird, während die Gesamtkonzentration im Gegensatz zum Bleiaccumulator nicht geändert wird. Ist x die Überführungszahl des Kations K, so werden während der Entladung bei dem Transport von 1 g-Mol. O von der Nickel- zur Eisenplatte $2x$ g-Mol. KOH von der Lösung an der Eisenelektrode zur Lösung an der Nickelelektrode und 1 g-Mol. Wasser in entgegengesetzter Richtung übergeführt. Oder: Bei 1 A.-Sek.-Entladung bestehen die Änderungen, die durch Ionenwanderung und elektrochemische Prozesse an den Elektroden eintreten in der Überführung von

$$\frac{1}{2 \times 96540} = 0{,}0000052 \text{ g-Mol. O oder } 0{,}000083 \text{ g O}$$

von der Nickel- zur Eisenplatte, der Überführung von

$$0{,}0000026 \text{ g-Mol. KOH} = 0{,}000146 \text{ g KOH}$$

von der Lösung am Eisen- zu der am Nickelpol, und der Überführung von 0,0000052 g-Mol. oder 0,000094 g H_2O in umgekehrter Richtung. Dieses Ergebnis ist ganz unabhängig von der Natur der Elektrodenmetalle. Es gilt nur für sehr schnelle Entladungen, da bei langsamen die Konzentrationsänderungen durch Diffusions- und Konzentrationsströme ausgeglichen werden, so dass man in diesem Falle die Platten mit Elektrolyt nur zu benetzen braucht, damit die chemischen Reaktionen vor sich gehen können. Der umgekehrte Prozess findet bei der Ladung statt. Um Konzentrationsströme zu vermeiden, müsste man die Kathode horizontal auf den Boden des Gefässes legen und die Anode parallel dazu horizontal oben in der Flüssigkeit aufhängen. Die Diffusion könnte durch genügend schnelle Ladung und Entladung verhütet werden. Während beim Bleisammler Elektrolyt aus dem Zwischenraum zwischen den Platten nach beiden Seiten in deren Poren diffundiert, die Konzentration in der Mitte also abnimmt, diffundiert er im Edison-Accumulator aus den Poren der Nickel- in die der Eisenplatte, während die Dichte zwischen den Platten nicht wesentlich geändert wird. Da bei der Edison-Zelle praktisch keine Mittelschicht vorhanden ist, und die Orte der Konzentrationsunterschiede in den Poren der beiden Platten einander nahe genug sind, ist die Diffusion beim Edison-Accumulator viel schneller als beim Bleisammler. (Electr. World a. Engin. 1901, Bd. 37, S. 1105.)

Von anderer Seite wird darauf hingewiesen, dass die Konzentrationsänderungen auch ohne Ionenwanderung eintreten würden. Wegen der äusserst dünnen Flüssigkeitsschichten kommen sie aber nicht zur Geltung. Es wird dann die Hoffnung ausgedrückt, auf dem angefangenen Wege zu einer chemisch regenerierbaren Zelle, also zur Gewinnung von Elektricität aus Kohle zu gelangen. (El. World a. Eng. 1901, Bd. 38, S. 3.)

So erweist sich allmählich doch die Nachricht, die vor einigen Monaten durch die Presse ging, dass Edison Elektricität aus Kohle herstellen könne, trotz der damaligen Ableugnung als wahr, wenigstens in seinem und seiner Freunde Kopfe.

D. Schriftl.

Accumobilismus.

Verbindung zwischen Wagenkasten und einem in denselben eingesetzten Accumulatorenkasten, welche beide unabhängig von-

Digitized by Google

einander durch Federn unterstützt sind. Es ist bereits vorgeschlagen worden, bei Automobilfahrzeugen den Wagenkasten unabhängig von dem Tragrahmen für den Motor mit seinem Zubehör (Batterie, Vorgelege u. s. w.) durch Federn zu unterstützen. Zwecks besserer Raumausnutzung wird bei gewissen Typen der Accumulatorenkasten ganz dicht an die inneren Wagenkastenwände herangelegt. In letzterem Falle ist die völlige Unabhängigkeit beider Teile insofern störend, als bei Erschütterungen und Schwankungen, die nur den einen Kasten treffen, dieser sich an dem anderen Kasten scheuert, so dass eine Beschädigung der für gewöhnlich schwachen Wände des Wagenkastens erfolgen kann. Die Einrichtung des „Vulkan", Automobilgesellschaft m. b. H., verbürgt eine gewisse Unabhängigkeit beider Wagenkästen und verhindert trotzdem, dass bei plötzlichen Schwankungen und Erschütterungen, denen der Wagenkasten beispielsweise beim Einsteigen oder bei einseitiger Belastung ausgesetzt ist, ein Zusammenstossen und Scheuern beider Teile erfolgt. In Fig. 411 ist ein Schnitt durch den hinteren Teil des Wagens gezeigt. Der Wagenkasten *i* ruht auf einem Federpaar *b* und der Accumulatorenkasten *c* durch einen besonderen Rahmen *d* auf dem Federpaar *e*. Beide Federpaare liegen längs oder quer zu den Wagenachsen *a*. Da der Wagenkasten den Accumulatorenkasten dicht umschliesst, wird beim Einsteigen die entgegengesetzte Kastenwand gegen den Kasten der Batterie gestossen, während bei fortgesetzter einseitiger Belastung ein beständiges Scheuern der beiden Kastenwände die Folge ist. Um das zu verhindern, ist eine federnde Stange *g* von einem Punkte *f* der Wagenkastenwand nach einem Punkte *h* der entgegengesetzten Wand des Accumulatorenkastens geführt. In der Normalstellung der beiden Kasten ist die federnde Stange *g* ohne Spannung. Die beiden Endpunkte *f* und *h* der zwei- oder mehrmals gebogenen Stange *g* liegen etwa in der mittleren Höhe des Accumulatorenkastens. Ein seitlicher Stoss, der beispielsweise beim Einsteigen auf den Wagenkasten einwirkt, wird demgemäss die Stange *g* mitnehmen; da letztere indessen etwas federt, wird der Stoss nicht unmittelbar auf den inneren Kasten übertragen, sondern erst nach genügender Spannung der Feder. Diese Spannung ist natürlich so bemessen, dass eine Verschiebung des Accumulatorenkastens erfolgt, ehe der Wagenkasten an diesen anstösst.

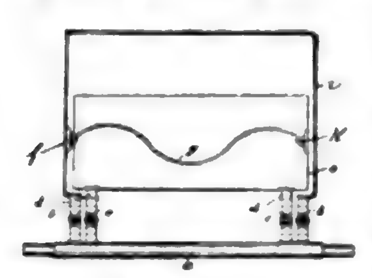


Fig. 411.

Patent-Anspruch: Eine Verbindung zwischen Wagenkasten und einem in denselben eingesetzten Accumulatorenkasten, welche beide unabhängig voneinander durch Federn unterstützt sind, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der einen Wand des Wagenkastens (*i*) und der entgegengesetzten Wand des Accumulatorenkastens (*c*) eine federnde Stange (*g*) angeordnet ist, welche in der Normalstellung der beiden Kasten ohne Spannung ist, zu dem Zweck, beim Überneigen des Wagenkastens ein Scheuern der Wände der beiden Kasten aneinander zu verhüten. (D. P. 120979 vom 10. März 1900.)

Über Accumulatoren für Automobilzwecke. Allgemein verständliche Betrachtung der Blei-, Zink- und Cadmium-Sammler. (Allgem. Automobil-Ztg. 1901, Bd. 2, Nr. 24, S. 7.)

Mit der **Leitner-Batterie** Type C U 6 hat ein Wagen kürzlich 150 km zurückgelegt.

Die Verkehrsleistung der Pariser Automobil-Fuhr-Gesellschaften und die Fortschritte im Elektromobilbetriebe; von Dr. Kallmann. Das jetzt eingegangene Unternehmen der Compagnie générale des voitures à Paris konnte sich nur durch die ausserordentlich hohen Fahrpreise halten. Über den Laderaum und die Auswechslung der Batterien haben wir bereits früher Mitteilungen gebracht. Das Untergestell mit der elektrischen Ausrüstung kann entweder mit einem offenen Wagenaufsatz oder mit einem geschlossenen Coupé versehen werden. Die ursprüngliche Wagentype war die der englischen Automobilen mit Hinterradantrieb und Vorderlenkung. Das Gewicht beträgt einschliesslich 280 kg Nutzlast (4 Personen) 2340 kg, das der Accumulatoren 750 kg. Die mit Vollgummireifen versehenen Räder haben vorn 0,84, hinten 1,07 m Durchmesser. Der Motor ist vierpolig mit Serienschaltung Type Lundell, besitzt zwei Kollektoren und doppelte Ankerwicklung, wiegt 96 kg und leistet bei etwa 1500 minutlichen Umdrehungen etwa $2^{1}/_{2}$ e. Die Batterie hat 135 A.-St. Kapacität und soll für 50—60 km ausreichen. Die ersten Batterien waren von der Société pour le travail électrique des métaux. Doch wurden auch solche anderer Herkunft benutzt. Der Holzkasten, der die Batterie aufnimmt, ist mittels Ketten durch Schrauben und Federn am Untergestell aufgehängt. Er kann in drei Minuten ausgewechselt werden. Die beiden Versuchsjahre haben bewiesen, dass eine Organisation grösseren Umfanges für elektrische Automobile in grossen Städten betriebsmässig durchführbar ist, und dass diese Fahrzeuge den verkehrs- und sicherheitstechnischen Anforderungen im Strassenverkehr durchaus genügen können.

Bedeutend leichter als die Pariser sind die New Yorker Wagen der Electric Vehicle and Transportation Company, die einschliesslich der Passagiere höchstens 1500 kg wiegen. Die Auswechslung der unter dem Kutschersitz eingeschobenen Batterie soll nur 2 bis 3 Min. erfordern. Ihre Kapacität von 100 A.-St. genügt bei fünfstündiger Fahrt für etwa 70 km. Die etwa 500 kg wiegenden 44 Elemente sind in Kästen zu je 11 Stück untergebracht. Die Höchstgeschwindigkeit beträgt 16—24 km. (Automobil 1901, Bd. 1, S. 191, 211.)

Die elektrisch betriebenen Fuhrwerke in Paris hatten Misserfolge wegen des hohen Fahrgeldes, ihrer kleinen Zahl und nutzlosen Verbrauchs an Energie, da die Ladestation 5 km vom Mittelpunkt von Paris entfernt lag. Die Gesellschaft ist jetzt dabei, eine neue Batterie einzubauen, die mit einer Ladung für 90 km Fahrt (bisher 44) ausreichen soll. (Electricity, New York 1901, Bd. 21, S. 7.)

Elektrische Wagen in Paris. Ein Aufsatz von H. E. P. Cottrell, der kaum etwas Neues enthält. (Feilden's Magazine; Western Electrician 1901, Bd. 28, S. 389.)

Den **Motorwagen „Kühlstein-Vollmer"** beschreibt Robert Conrad. (Der Motorwagen 1901, Bd. 4, S. 158.)

Der **Kriegersche elektrische Wagen „Powerful"** der British and Foreign Electrical Vehicle Company Ltd., der kürzlich mit einer Ladung der Batterie über 150 km zurücklegte, hat Leitner-Zellen mit je 6 positiven und 6 negativen Platten, von denen die beiden äusseren nur die halbe Dicke haben. Die positiven sind bei 6 mm Dicke 132 × 272 mm gross, die negativen bei 5 mm Dicke 144 × 287. Die Platten bestehen aus dünnem (2 mm bei den positiven, 1 mm bei den negativen) durchlöcherten Bleiblech, um das rings herum eine Einfassung 2 mm hoch vorspringt. Sie ist unterschnitten, um die Paste besser festzuhalten. Um die obere Kante der Platte (wegen des Massenabfalls wäre es besser um die untere) legt sich ein Ebonitstreifen und ein Ebonitgitter, das an beiden Seiten heruntergeht und unten offen ist. (The Automotor a. Horseless Vehicle J. 1901, Bd. 5, S. 479.)

Ein **zweisitziges Krieger-Automobil** beschreibt die 8. Juni-Nr. des Scient. Amer. Die 360 kg schwere Batterie des 760 kg schweren Fahrzeugs besteht aus Fulmen-Zellen. Eine Ladung genügt für wenigstens 104 km.

Elektromobilen „Electricia" konstruiert C. Contal, wie P. Laduram mitteilt, in drei Typen. Die sechssitzige Victoria wiegt fahrtfertig 1050 kg und kann 80 bis 100 km zurücklegen. Fünfpferdige Motore. Der zwei- oder viersitzige Phaeton wiegt 1190 kg und kann 130 bis 140 km fahren. Achtpferdige Motore. Die verschiedenen Wagen verbrauchen 70 W.-St. auf 1 t-km, Geschwindigkeit 20 km/St. Die Accumulatoren haben gepastete Platten. Eine Zelle mit 21 Platten und 13,1 kg Gesamtgewicht gab bei Versuchen im Centrallaboratorium 194 A.-St. Kapacität bei 5 St. 53 Min. Entladung oder 29,3 W.-St. auf 1 kg Zellengewicht. (L'Eclair. électr. 1901, Bd. 28, Suppl. S. XXI.)

Ein **neues elektrisches „Tonneau"** der Electric Vehicle Company wird in Electr. World a. Engin. 1901, Bd. 38, S. 35 abgebildet und beschrieben. Es hat zwei $1\frac{3}{4}$-pferdige Motore. Die vier Räder von 80 cm Durchmesser haben Pneumatiks. Der Wagenkasten hängt niedrig. Das gesamte Reingewicht beträgt 1120 kg, das der 40 zelligen Batterie, die auf die Vorder- und Hinterachsen verteilt ist, 500 kg. Der Wagen kann mit einer Ladung rund 60 km bei 22 km Höchstgeschwindigkeit zurücklegen.

Einen Stromentnehmer für elektromobile Wagen, den die Compagnie générale des travaux d'éclairage et de force auf der Pariser Weltausstellung vorgeführt hatte, beschreibt A. Bainville. (L'Electricien 1901, 2. Ser., Bd. 22, S. 1.)

Berichte über Ausstellungen.

Die II. internationale Automobil-Ausstellung in Wien. Die 2130 kg schweren Wagonette der Firma Engl & Hoerde wird von 2 Serien-Motoren à 7 e, die vierpolig mit offenem Kollektor sind, getrieben. Die 656 kg schwere Batterie aus 44 Zellen System M. Engl in Ebonit ist in 7 Holzkästen unter den Sitzen transportabel angebracht. Die Kapacität beträgt bei 30 A. Entnahme 258 A.-St., bei 40 A. 240 A.-St., bei 50 A. 225 A.-St. Bei 25—30 km Geschwindigkeit können mit einer Ladung 90—120 km zurückgelegt werden. Die Platten werden maschinell gefüllt und gepresst. Eine Maschine, die von 3 Mann bedient wird, liefert in 9 Arbeits-Stdn. 600 Platten. Bei einer Probefahrt legte die Wagonette eine 32,5 km lange Strecke mit Steigungen bis zu 12 $^0/_0$ mit 7 Passagieren und 114 kg Sandbelastung in 1 Stde. 35 Min. zurück.

Die Voiturette der reg. Genossenschaft „Automobil" nimmt 2—3 Personen auf und wiegt ohne Batterie etwa 400 kg. Sie wird angetrieben durch einen 1,6 pferdigen Serienmotor, der 1650 Umdrehungen in der Minute macht und Differentialgetriebe hat. — Das Automobil „Fischer" derselben Firma ist ein zweisitziger Phaeton. Von den vier mit Pneumatik versehenen Rädern sind die vorderen auf den Achsenzapfen frei beweglich, die hinteren mit der Achse fest verbunden. Letztere werden von einem Elektromotor angetrieben, der bei 1090 Umdrehungen in der Minute etwa 2,30 e giebt. Höchstgeschwindigkeit $22\frac{1}{2}$ km/Stde. Die Kapacität der 40 zelligen Batterie beträgt 55 A.-St. bei dreistündiger Entladung. Die Arbeitsübertragung geschieht durch Zahnräder. — Dasselbe ist der Fall bei dem Waren-Transportwagen derselben Firma, der mit einer Ladung etwa 40 km fährt und Steigungen bis zu 12 $^0/_0$ nimmt. Er kann bei 2700 kg Eigengewicht 1200 kg Nutzlast befördern und hat auf der Hinterachse zwei $3\frac{1}{2}$ pferdige Motore.

Der Bierwagen der Österreichischen Elektromobilwerke ist für 5 t Nutzlast gebaut und wird durch zwei 5 pferdige Elektromotore angetrieben, die eine vorzügliche Ventilation durch die Magnetkerne erhalten. Jedes Triebräderpaar besteht aus einem Gussstahl- und einem Deltametall-Zahnrad. Die Batterie besitzt bei 1140 kg Gewicht 400 A.-St. Kapacität, so dass eine Ladung bei Vollbelastung für 60 km ausreicht. Der Wagen wiegt mit Batterie 3400 kg. (Der Elektro-Techniker 1901, Bd. 20, S. 109.)

Auf der **Glasgower Ausstellung** zeigt die Tudor Accumulator Comp. Ltd. eine 28 zellige Batterie Type Nr. 102 LA 5 im Betriebe und eine Anzahl von Probezellen, darunter eine $1\frac{1}{4}$ t schwere mit 1000 A. Kapacität bei vierstündiger Entladung, bei der die eine Seite entfernt ist, so dass man die innere Anordnung deutlich sehen kann. (Electr. World a. Engin. 1901, Bd. 38, S. 33.)

Verschiedene Mitteilungen.

Vergleichszahlen für Sammler. Entladeströme und Kapacitäten auf Einheiten bezogen. (The Elec. Chem. and Met. Mai 1901.)

Die Sammlerelektrode, deren Massetrâger aus übereinander in Abständen angeordneten, ebenen oder rinnenförmigen Bleiplättchen besteht, auf die Louis David kürzlich das D. P. 120808 vom 27. September 1900 erhalten hat (Patentschrift mit 4 Fig.), beschrieben wir nach Engl. P. 6244/1900 bereits C. A. E. 1901, Bd. 2, S. 165. Das D. P. hat folgenden Patentanspruch: Sammlerelektrode, deren Masse-

träger aus übereinander in Abständen angeordneten, ebenen oder rinnenförmigen Bleiplättchen besteht, die von einem Metallkern durchzogen sind, dadurch gekennzeichnet, dass dieser Metallkern (a) kreuzförmigen Querschnitt besitzt, zum Zweck, die leitende Oberfläche des Masseträgers zu vergrössern und ihn zu versteifen.

Der **Accumulator der American Battery Company**. Kurze, wenig sagende Bemerkungen und eine Aussenansicht bringt Western Electrician 1901, Bd. 28, S. 394.

Der Accumulator Edison. Louis Krieger macht darauf aufmerksam, dass ihm schon am 4. Dezember 1896 ein Accumulator Zink-Kalilauge-Nickel patentiert worden sei (andere Vorschläge sind noch älter, vgl. z. B. D. P. 38383; d. Schriftl.), und dass er auch schon auf den Ersatz des Zinks durch Lithium und Magnesium aufmerksam gemacht habe. Der Sammler hat mit Zink eine E. M. K. von 1,82 V., die sich auch durch Rechnung ergiebt, wenn man eine Reduktion von Ni_2O_4 zu NiO annimmt. Eine gewalzte Nickelplatte lässt sich ohne Auftragen wirksamer Masse oxydieren. (L'Industrie électr. 1901, Bd. 10, S. 292.)

Die **Sammler-Anlage der Lansing Street Railway Company** beschreibt Thomas J. Fay. (Electr. World a. Engin. 1901, Bd. 37, S. 1125.)

Die Anwendung von Sammlern für den Eisenbahn-Telegraphendienst hat W. E. Athearn sieben Jahre lang mit Erfolg durchgeführt. Die Zellen hatten nur etwa 10 cm im Quadrat. Statt 500 Schwere-Primärelementen wurden nur 100 Sammler gebraucht. Die Gesamtausgaben betrugen in 6 Jahren 1260 Mk. gegen 12600 Mk. bei Schwerezellen. Die Anschaffungskosten stellten sich auf rund 8400 Mk. Ähnliche Erfahrungen wie diese bei der Central Railroad of New Jersey wurden beinahe an 100 anderen Anlagen gemacht. Die Sammlerbatterien brauchen wenig Beaufsichtigung, wenn sie gut isoliert aufgestellt und mit Schmelzsicherungen versehen werden. (El. Rev. N. Y. 1901, Bd. 39, S. 16.)

Einige Mitteilungen über die elektrische Beleuchtung der Eisenbahnwagen bringt Adolf Prasch. (Elektrotechn. Neuigk.-Anz. u. maschinentech. Rundschau 1901, Bd. 4, S. 73.)

Frankfurt a. M. J. B. Müller-Herfurth versendet Einladungen zu einer hiesigen Automobil-Ausstellung, die vom 3. August bis 4. September abgehalten werden soll.

Geschäftliche und Handelsnachrichten.

Berlin. Von den Nachrichten von Siemens & Halske gingen uns die Nrn. 24 bis 27 zu, die enthalten: Isolationsmesser für Gleich-, Wechsel- und Drehstrom, Abzweigdose S 600, Spannungssicherung für Niederspannungen bis 250 Volt, Hochspannungs-Wanddurchführungen für Steinwände.

New York. Neue Firmen: The New Jersey Power Storage Co., Grundkapital 100000 $. — The Maltby Automobile and Manufacturing Co., Brooklyn, Kapital 20000 $. — Palmer & Olsen, New York City, Kapital 20000 $. — The Christman Motor Carriage Co., San Jose, Cal., Grundkapital 100000 $.

Patent-Listen.

Deutschland.

Anmeldungen.

Kl. 21b. H. 22943. Verfahren zur Herstellung negativer Polelektroden für elektrische Sammler. William Wallace Hanscom und Arthur Hough, San Francisco; Vertr.: Arthur Baermann, Patentanwalt, Berlin, Karlstr. 40. — 20. 10. 99.

„ 21b. F. 13323. Befestigung einer Anzahl Verbindungsklemmen galvanischer Primär- wie Sekundärelemente an einer gemeinsamen Tragleiste. Eugen Folkmar, Berlin-Charlottenburg, Wielandstr. 4. — 19. 9. 00.

Erteilungen.

Kl. 49i. 123832. Verfahren zur Herstellung von Sammlerelektroden-Platten. Accumulatoren- und Elektricitätswerke, A.-G. vorm. W. A. Boese & Co., Berlin Köpenickerstr. 154. — Vom 23. 6. 00 ab.

Löschung
infolge Nichtbezahlung der Gebühren.

Nr. 116837, 120505.

Gebrauchsmuster-Eintragungen.

Kl. 21b. 156285. Accumulatorenrahmen, aus die aktive Masse umschliessenden und mit freiliegenden und frei beweglichen Endpunkten versehenen Teilstücken und aus diese Teilstücke an ihrer Aussenseite verbindenden, federnden Leitungsstücken bestehend. Dr. Pedro Fernandez-Krug und Dr. W. Hampe, Berlin, Zimmerstr. 97. — 24. 12. 00. — F. 7248.

„ 21b. 156452. Deckel für Trocken- und Beutelelemente aus Hartfeuerporzellan. Paul Rauschert, Hüttengrund b. Hüttensteinach. — 3. 5. 01. — R. 9326.

„ 21b. 156958. Träger für Cadmiumelektroden alkalischer Sammler mit Hartgummirahmen zwischen dem eigentlichen Träger der Cadmiummasse und den Diaphragmen. Dr. Rudolf Gahl, Hagen i. W. — 25. 5. 01. — G. 8493.

Grossbritannien.

Anmeldungen.

13568. Verbesserungen an Platten für elektrische Accumulatoren. Donato Tommasi, London. — 3. 7. 01. (Priorität der Anmeldung in Frankreich vom 17. 1. 01.)

13640. Verbesserungen an Sekundärelementen. Jules Buffaud und Auguste Tavian, London. — 4. 7. 01.

13984. Verbesserungen an elektrischen Sammlern. Henry Kingsford Padwick Barham, Portsmouth. — 9. 7. 01.

14034. Verbesserungen an Bleiplatten und -stangen oder Verbindungsleisten oder -ohren für Sekundärelemente oder Accumulatoren, und an damit verbundenen Formen und Werkzeugen. Philip John Davies, London. — 10. 7. 01.

14086. Verbesserungen an der Konstruktion von Elektroden für Accumulatoren und an Formen dafür. Robert Jacob Gülcher, London. — 10. 7. 01.

Angenommene vollständige Beschreibungen.

1900:

13533. Elektrische Motorfahrzeuge. Draullette.

1901:

5017. Elektrische Elemente. Heidel.

10459. Sammler. Apple.

Verantwortlicher Redakteur: Dr. Franz Peters in Westend-Berlin. — Verlag von Wilhelm Knapp in Halle a. S.
Druck der Buchdruckerei des Waisenhauses in Halle a. S.

Digitized by Google

PUBLIC LIBRARY
ASTOR, LENOX AND TILDEN FOUNDATIONS

Centralblatt
für
Accumulatoren- und Elementenkunde.

Organ für Wissenschaft und Technik,
mit besonderer Berücksichtigung des Accumobilismus.

Unter Mitwirkung hervorragender Fachgenossen

herausgegeben von

Dr. Franz Peters, Westend-Berlin.

Verlag von **Wilhelm Knapp** in Halle (Saale).

II. Jahrgang. 15. August 1901. Nr. 16.

Das „Centralblatt für Accumulatoren- und Elementenkunde" erscheint monatlich zweimal und kostet vierteljährlich Mk. [illegible] für Deutschland und Österreich-Ungarn, Mk. [illegible] für das Ausland. Bestellungen nehmen jede Buchhandlung, die Post (Post-Ztgs.-Kat. 1. Nachtrag Nr. [illegible]), sowie die Verlagsbuchhandlung von Wilhelm Knapp in Halle (Saale) entgegen. Inserate werden die dreigespaltene Zeile mit [illegible] Pfg. berechnet. Bei Wiederholungen tritt Ermässigung ein.

Beiträge werden an Herrn Dr. Franz Peters, Westend-Berlin, Platanen-Allee 7 erbeten und gut honoriert. Von Originalarbeiten werden, wenn andere Wünsche **auf den Manuskripten** oder **Korrekturbogen** nicht geäussert werden, den Herren Autoren 25 Sonderabdrücke zugestellt.

Inhalt des sechszehnten Heftes.

	Seite		Seite
Die Lösung des Problems der elektrischen Fahrzeuge. Von Ingenieur W. A. Th. Müller	221	Berichte über Vorträge	230
Rundschau über Wissenschaft und Technik der galvanischen Elemente und Accumulatoren	225	Berichte über Ausstellungen	230
		Verschiedene Mitteilungen	230
Accumobilismus	229	Geschäftliche und Handelsnachrichten	231
		Patent-Listen	231

Unsere neue
Preisliste über die transportablen
Pflüger-Accumulatoren
ist erschienen.
Vereinigte Accumulatoren- und Elektricitätswerke
Dr. Pflüger & Co.,
BERLIN NW. 6.

Watt, Akkumulatoren-Werke, Aktien-Gesellschaft, Zehdenick a. d. Havel.

400 PS. Wasserkräfte.

Akkumulatoren nach D. R.-Patenten

250 Arbeiter und Beamte.

stationär für Kraft- u. Beleuchtungs-Anlagen u. Centralen.

Pufferbatterien für elektr. Bahnen.

Weitgehende Garantie.
Lange Lebensdauer.

transportable mit Trockenfüllung für alle Zwecke

Strassenbahnen.
Automobilen.
Locomotives.
Boote etc.

Gute Referenzen.

Schnellboot Mathilde 11,0 m lang, 1,8 m breit, 0,8 m Tiefgang. 8—9 km 36 Std., 11—12 km 16 Std., 18 km 3 Std.

Einrichtung vollständiger electrischer Beleuchtungs- u. Kraftübertragungsanlagen.

Bewährteste Fabrikate! Mässige Preise! Günstige Zahlungsbedingungen!

Installateuren und Wiederverkäufern werden besondere Erleichterungen gewährt. (59)

W. HOLZAPFEL & HILGERS

Berlin SO. Köpenickerstrasse 33a.

Maschinenfabrik.

Specialität:
Giessmaschinen und Formen f. Accumulatoren-Fabriken.
Formen für Isolirmaterial.

(46)

Referenzen von ersten Firmen der Accumulatoren-Branche.

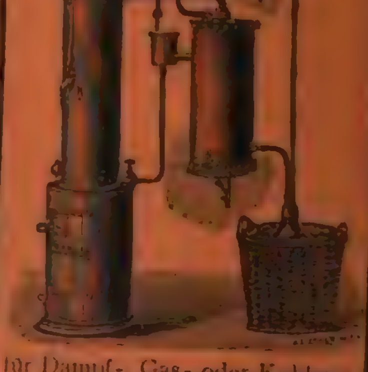
Bleigiesserei.

Specialität:
Leere Bleigitter.
Rahmen für Masseplatten.
Oberflächenplatten für Planté-Formation.
Alle Bleifourniture für Accumulatoren.

Die neue Preisliste auf Verlangen gratis und franco.

Wasser-Destillir-Apparate

(56)



für Dampf-, Gas- oder Kohlenfeuerung in bewährten Ausführungen bis zu 10000 Liter Tagesleistung.

E. A. Lentz, Berlin,
Gr. Hamburgerstr. 2.

Max Kaehler & Martini

Fabrik chemischer und elektrochemischer Apparate.

BERLIN W.,
Wilhelmstrasse 50.

Neue elektrochemische Preisliste auf Wunsch frei.

Einrichtung elektro- und physikochemischer Laboratorien für Wissenschaft und Industrie.

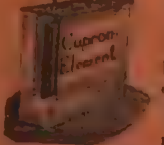
Sämtliche Materialien zur Herstellung von Probe-Elementen und Accumulatoren.

Normal-Elemente.

Apparate und Instrumente zur Prüfung von Elementen und Accumulatoren.

Alle elektrochemische Bedarfsartikel.

(49)



Cuprov-Element

f. Betrieb kl. Glühlampen, Elektromotoren u. elektrochem. Arbeiten.

Umbreit & Matthes.
Leipzig-Plagwitz VII.

Centralblatt für Accumulatoren- und Elementenkunde.

Organ für Wissenschaft und Technik,
mit besonderer Berücksichtigung des Accumobilismus.

II. Jahrgang. 15. August 1901. Nr. 16.

DIE LÖSUNG DES PROBLEMS DER ELEKTRISCHEN FAHRZEUGE.

Von *W. A. Th. Müller*, Ingenieur, Nürnberg.

Zur Lösung des Problems der elektrischen Fahrzeuge ist im C. A. E. bereits von verschiedenen Autoren teils summarisch, teils durch Behandlung einzelner darauf bezüglicher Fragen Stellung genommen worden. Als Resumé der bisherigen Erörterungen haben wir von dem am nächsten liegenden Mittel: Verbesserung der Accumulatoren, in absehbarer Zeit nichts zu erwarten, auch vermag nach dem Urteil des Herrn Dr. Peters[1]) hieran der vielgepriesene Edison-Accumulator nichts zu ändern. Selbst von den Gasbatterien, die wegen der Möglichkeit, den Betriebsstoff in komprimiertem Zustande mitzuführen, so vielversprechend erscheinen, kann uns keine Befreiung aus den Banden des allzuschweren Blei-Accumulators versprochen werden, so dass uns nur übrig bleibt, an den Fahrzeugen selbst die Lösung des genannten Problems zu suchen. Denn von dem dritten Hauptorgan eines jeden Accumobils, dem Elektromotor, kann man mit gutem Gewissen behaupten, dass er, Fabrikat einer renommierten Firma vorausgesetzt, zu grösster Vollkommenheit gelangt und nicht mehr verbesserungsfähig sei.

Auf welchen Wegen nun Verbesserungen der Fahrzeuge zu erreichen sind, dafür sind von den Herren Zechlin (Heft 11, I. Jahrg.) und Dr. Luxenberg (Heft 21 u. 22, I. Jahrgang) drei Methoden erörtert worden.

1. Verminderung des Eigengewichts durch konstruktive Maassnahmen,
2. Verminderung der Achslagerreibung durch Anwendung von Kugellagern,
3. Verminderung der rollenden Reibung durch Vergrösserung der Raddurchmesser,

die nach Herrn Dr. Luxenbergs Ansicht allein zum Ziele führen können. Alle drei Methoden gleichzeitig angewandt addieren sich in ihren Wirkungen, jedoch ist der von der dritten Methode zu erwartende Erfolg im Vergleich zu den beiden ersten beträchtlich überwiegend.

Dieselbe Berechtigung, mit der die Methoden 1 und 2 aufgeführt werden, verdienen aber auch die folgenden; denn auch ihr Erfolg zählt zwar nur nach wenigen Prozenten, doch in ihrer Gesamtheit werden daraus gleichfalls mehrere Prozent:

4. Verminderung der Effektverluste in den Übertragungs-Organen durch sorgfältige Konstruktion und Ausführung, so dass Durchbiegungen der Achse, Klemmen der Zähne usw. vermieden werden; auch sind mehrfache Übersetzungen und solche Anordnungen, bei denen Achsenstösse auf die Motorachse zurückwirken, möglichst zu vermeiden.
5. Verminderung von Spannungsverlusten durch reichliche Dimensionierung der zwischen Batterie und Motor erforderlichen Leitungen und Apparate, sowie sorgfältige Montage.
6. Vermeidung von Geschwindigkeitsstufen am Fahrschalter mit dauernd vorgeschalteten Widerständen.

Aber alle diese Mittel mit Ausnahme des dritten können selbst in ihrer Summierung nur verhältnismässig geringe Fortschritte zeitigen, so dass wir es bezüglich dieser bei den bereits stattgehabten Erörterungen bewenden lassen können. Dagegen ist eine eingehende Diskussion des Prinzips der möglichst grossen Laufräder in Anbetracht seiner Wichtigkeit sicherlich von Nutzen.

Die ausführliche Abhandlung Dr. Luxenbergs (C. A. E. I. Jahrg., Seite 380) wird bei allen Fachgenossen ungeteilte Anerkennung gefunden haben und hat vielleicht auch infolge des Tones der festen Überzeugung, von dem sie getragen ist, viele unbedingt Gläubige gefunden. Auch ich war geneigt, mit Herrn Dr. Luxenberg den Tag der Erlösung der elektrischen Fahrzeuge aus dem Orkus der Unwirtschaftlichkeit und des Nichtseins freudig zu begrüssen, doch in dem dargebotenen Becher der Freude befand sich ein Wermutstropfen, da ich noch nie an die Richtigkeit der von Dr. Luxenberg zum unbestreitbaren Dogma erhobenen Formel:

[1]) C. A. E. 1901, Bd. 2, S. 180.

Digitized by Google

$\operatorname{tg}\alpha = \frac{f}{r}$ (f = Koeffizient der rollenden Reibung, r = Halbmesser des Rades; α = Neigungswinkel der Bahn bei Gleichgewicht zwischen Bewegungswiderstand und der zur Bahn parallelen Gewichtskomponente)

geglaubt habe. Und auch heute erkenne ich ihre Richtigkeit noch nicht an, weil sie meines Wissens an keiner Stelle, wo sie in der Litteratur vorkommt, bewiesen ist, vielmehr meistens ausdrücklich als eine Näherungsformel bezeichnet wird. Nach dieser Formel berechnet sich der Bewegungswiderstand zu

$$W = Q \cdot \operatorname{tg}\alpha = Q \cdot \frac{f}{r} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (1).$$

Mindestens ebenso oft wie Formel (1) ist in der Litteratur, namentlich auch in der neueren automobilistischen Spezial-Litteratur die Formel

$$W = \mu \cdot Q \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (2)$$

vertreten, worin, wie auch in Formel (1), W den Bewegungswiderstand, μ den Koeffizienten der Gesamtreibung und Q das Gewicht des Fahrzeuges bedeutet. Auch diese Formel ebenso wie die dritte im Bunde:

$$W = \mu \cdot \frac{Q}{\sqrt{r}} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (3)$$

ist meines Wissens nirgends mathematisch bewiesen. Von allen dreien wird behauptet, sie seien Ergebnisse praktischer Beobachtungen. Allen dreien müsste demnach die gleiche Existenzberechtigung eingeräumt werden. — Ist es unter solchen Umständen gerechtfertigt, gerade die Formel (1) als Ausgangspunkt für die Behandlung des Problems der elektrischen Fahrzeuge zu nehmen? Ich denke: Nein!

Wir müssen vielmehr, wenn der richtige Ausgangspunkt nicht unzweifelhaft bekannt ist, zunächst den wahrscheinlich richtigsten suchen, um am Ziel das Resultat mit dem Bewusstsein entgegennehmen zu können, dass es nach besten Kräften der Wirklichkeit am nächsten gebracht wurde.

Es ist nun leider einmal die Boshaftigkeit der Materie, dass sie sich uns nicht offenbart, sondern erforscht sein will. Aber so, wie der gewandte Monteur zunächst mittels Maassstab und Winkel den Raum kontrollieren wird, um sicher zu sein, dass die aufzustellende Maschine hinein geht, anstatt durch wiederholtes Hineinprobieren und Wiederfortreissen auf umständlicherem Wege zum selben Ziel zu kommen, so ist auch bei der Forschung nach Möglichkeit zunächst ein messendes, beziehungsweise rechnerisches Verfahren einzuschlagen, und für das gefundene Resultat die Bestätigung durch die Praxis zu suchen. So können wir z. B. rechnerisch durch die Beziehungen des elektrischen und des metrischen zum absoluten Maasssystem genau feststellen, dass 1 mkg = 9,81 Watt ist, wohingegen kalorimetrische Versuche abweichende Werte der Umrechnungszahl ergeben. Wir erklären uns aber diese Abweichung durch die während des Versuches unvermeidlichen Wärmeverluste infolge Strahlung und Luftcirkulation.

Aus dieser Erwägung entsprang mein Versuch, zur Begründung des Prinzips der grossen Laufräder den Einfluss des Raddurchmessers auf den Kraftbedarf der Automobilen rechnerisch zu ermitteln (C. A. E. II. Jahrg. Heft 6 und 7). Das Resultat lautete in seiner verallgemeinerten Form (Seite 95, Formel 22)

$$W = 0{,}54 \sqrt[3]{\frac{Q^4}{b r^2}} \cdot \psi,$$

die auch wie C. A. E. II. Seite 161:

$$W = c \sqrt[3]{\frac{Q^4}{b r^2}} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (4)$$

geschrieben werden kann. D. h. wir fanden, dass neben dem gesuchten Einfluss des Raddurchmessers auch dem Fahrzeuggewicht und der Felgenbreite eine Einwirkung auf den Kraftbedarf zuzuschreiben ist. Gleichzeitig wies ich darauf hin, dass Coriolis bereits im Jahre 1832 zu dem gleichen Resultate gelangte (Fussnote auf Seite 93). Leider hatte ich noch keine Gelegenheit festzustellen, auf welchem Wege Coriolis an die Aufgabe herangetreten ist, so dass ich mich über eventuelle Übereinstimmungen mit dem meinigen nicht äussern kann.

Die segensreiche Wirkung des „audiatur et altera pars“ ist über jeden Zweifel erhaben, so dass sich Herr Dr. Luxenberg durch seine Replik (C. A. E. II, Seite 161 ff.) auf meine Entwicklung obiger Formel (4) abermals Verdienst um die Lösung des hier zur Erörterung stehenden Problems erwirbt, indem wir nun durch Diskussion der Tragweite seiner Einwände gegen meine Ausführungen sicherlich wieder dem ersehnten Ziele näher kommen werden.

Von den Voraussetzungen, auf die meine Herleitung aufgebaut ist, wurde zunächst die Proportionalität des spezifischen Flächendruckes am Radumfange mit der Einsenkungstiefe bezweifelt. Dieser Einwand ist sicherlich berechtigt, denn diese Annahme wurde von mir willkürlich gemacht, wobei

ich mich allerdings auf die Erwägung stützte, dass bei Beanspruchung der Materialien innerhalb der Elasticitätsgrenze, sowie bei Materialien, deren Verhalten dem flüssigen Aggregatzustande nahekommt, wie z. B. trockener, loser Sand, die Annahme richtig sein müsse.

Um nun ein Urteil über den Einfluss des Raddurchmessers bei anderem Verhalten des Fahrbahnmaterials zu gewinnen, bringen wir die bereits aufgeführten vier Formeln für den Bewegungswiderstand in die allen gemeinschaftliche Form:

$$W = Q \cdot \frac{c}{r^x} \quad \ldots \ldots \quad (5),$$

worin c lediglich den Koefficienten (Hebelsarm) der rollenden Reibung bedeutet. Alle übrigen Einflüsse, auch diejenigen von Q und b in Formel (4) sollen ausser acht bleiben. Formel (5) geht dann über in Formel (1) für $x = 1$, in Formel (2) für $x = 0$, in Formel (3) für $x = \frac{1}{2}$ und in Formel (4) für $x = \frac{2}{3}$. Nun ist aber zu beachten, dass c nicht konstant, sondern im allgemeinen eine Funktion von r ist, so dass wir den Bewegungswiderstand auch ausdrücken können durch die Formel

$$W = Q \cdot \frac{f(r)}{r} \quad \ldots \ldots \quad (6).$$

Durch Gleichsetzen der rechten Seiten von Formel (5) und (6) erhalten wir die Gleichung

$$\frac{c}{r^x} = \frac{f(r)}{r} \quad \ldots \ldots \quad (7)$$

d. h. der Potenzexponent x in Formel (5) ist bestimmt durch den Grad der Abhängigkeit des Hebelsarmes der rollenden Reibung von r, und zwar wird x um so grösser, je kleiner der relative Wert von $f(r)$ wird. Nach der *C. A. E.* Seite 90 angegebenen Definition des Hebelsarmes der rollenden Reibung erhalten wir unter Beibehaltung der dort angewandten Bezeichnung, jedoch für f wie vorstehend c gesetzt, eine Gleichung für $c = f(r)$ aus:

$$Q \cdot c = \int_{-\beta}^{+\alpha} dp \cos\varphi \cdot r \sin\varphi = \int_{-\beta}^{+\alpha} \sigma\, r\, b\, d\varphi \cos\varphi \cdot r \sin\varphi$$

$$= r^2 b \int_{-\beta}^{+\alpha} \sigma \cos\varphi \sin\varphi\, d\varphi$$

nämlich:

$$c = f(r) = \frac{r^2 b}{Q} \int_{-\beta}^{+\alpha} \sigma \cos\varphi \sin\varphi\, d\varphi \quad . \quad (8).$$

Wenn hier $\sigma = \varepsilon r\,(\cos\varphi - \cos\alpha)$ eingesetzt wird, d. h. eine Zunahme des spezifischen Flächendruckes am Radumfange mit der ersten Potenz der Einsenkungstiefe angenommen wird, so haben wir gesehen, dass der Potenzexponent x in Formel (5) gleich $\frac{2}{3}$ wird. Man könnte nun ferner Gleichung (8) einmal mit Einsetzung von $\sigma = \varepsilon\,[r(\cos\varphi - \cos\alpha)]^2$, dann mit Einsetzung von $\sigma = \varepsilon\,[r(\cos\varphi - \cos\alpha)]^3$ u. s. f. auflösen und würde so den einer jeden dieser Annahmen entsprechenden Potenzexponenten x ermitteln können. Jedoch ist dieser Weg wegen der sich bei der Lösung der Integrale von Produkten hoch potenzierter goniometrischer Funktionen einstellenden Umständlichkeit verhältnismässig zeitraubend. Auch genügt es für uns, ein allgemeines Urteil über die Abhängigkeit des Potenzexponenten x von der einen oder anderen Annahme zu gewinnen. Zu dem Zweck vergegenwärtigen wir uns noch einmal die Fig. 179 auf Seite 91, in der Diagramme der Vertikaldrücke am Radumfange für verschiedene Werte von r dargestellt sind unter der Annahme, dass $\sigma = \varepsilon r\,(\cos\varphi - \cos\alpha)$. Wir sehen in dieser Figur, dass mit zunehmendem Raddurchmesser $c = f(r) = r\xi$ gleichfalls grösser wird. Eine entsprechende Figur könnten wir nun auch unter der Annahme, dass $\sigma = \varepsilon\,[r(\cos\varphi - \cos\alpha)]^2$ konstruieren. Aber auch ohne dass wir dieses ausführen, können wir uns sagen, dass der Berührungsbogen $r \cdot \alpha$ mit grösser werdendem r langsamer wachsen wird, auch wird die Einsenkungstiefe langsamer abnehmen. Jedoch muss stets für einen grösseren Wert von r der Punkt B (Fig. 178) weiter nach rechts rücken und demnach bei inhaltsgleicher Figur die Ordinatenhöhe an der Y-Achse geringer werden. Bezüglich letzterer ist insbesondere darauf zu achten, dass sie sich mit der zweiten Potenz der Einsenkungstiefe ändert, so dass eine noch so kleine Änderung der Einsenkungstiefe doch stets eine nicht zu vernachlässigende Änderung der Ordinatenhöhe an der Y-Achse bewirken wird. Hieraus ergiebt sich, dass die Teilungslinie der Diagrammfläche bei grösser werdendem r unbedingt nach rechts rücken muss, d. h. der Hebelsarm der rollenden Reibung vergrössert sich auch für den Fall: $\sigma = \varepsilon\,[r(\cos\varphi - \cos\alpha)]^2$, wenn auch in geringerem Maasse, mit zunehmendem Raddurchmesser. Dieselben Erwägungen müssen auch für den Fall: $\sigma = \varepsilon\,[r(\cos\varphi - \cos\alpha)]^3$ zum gleichen Resultat führen mit dem Unterschiede, dass der Einfluss von r auf c abermals geringer wird. Auch für höhere Potenzen werden wir stets zu demselben Resultate, allerdings mit stets geringer werdendem Einfluss von r auf c, und stets abnehmendem absoluten Werte des Hebelsarmes der rollenden Reibung kommen, bis schliesslich für den Fall: $\sigma = \varepsilon\,[r(\cos\varphi - \cos\alpha)]^\infty$, d. h. wenn überhaupt kein Einsinken des Rades in die Unterlage mehr stattfinden würde, c konstant wird. In diesem Falle

Digitized by Google

wird der Potenzexponent der Gleichung (5) $x = 1$. Der absolute Wert von c ist aber für diesen Fall $= 0$.

Umgekehrt setzt ein Wert des Potenzexponenten x, der kleiner als $\frac{2}{3}$ ist, voraus, dass die Zunahme des spezifischen Flächendruckes zwischen Rad und Fahrbahn noch weniger schnell, als mit erster Potenz der Einsenkungstiefe zunimmt, was offenbar den wirklichen Zuständen nicht entsprechen kann. Um aber auch nach dieser Richtung unsere Betrachtungen auszudehnen, beachten wir, dass bei stetig kleiner werdendem Exponenten n in $\sigma = \varepsilon[r(\cos\varphi - \cos\alpha)]^n$ einmal der absolute Wert von c und andererseits auch die Zunahme von c bei zunehmendem Raddurchmesser grösser wird, bis für die Annahme: $n = 0$ (also σ unabhängig von der Tiefe des Einsinkens), die der Wert $x = 0$ zur Voraussetzung haben müsste, der absolute Wert von $c = \infty$ wird.

Wir kennen nunmehr von den Beziehungen des Potenzexponenten x zu den Annahmen für $\sigma = \varepsilon[r(\cos\varphi - \cos\alpha)]^n$ bei verschiedenen Werten von n drei Punkte, nämlich:

1. $x = 0$ für $n = 0$,
2. $x = \frac{2}{3}$ für $n = 1$,
3. $x = 1$ für $n = \infty$.

Von allen übrigen Werten scheiden die zwischen Punkt 1. und 2. gelegenen aus, da sie die praktisch undenkbare Voraussetzung $n < 1$ haben. Mit Punkt 2. als unterem Grenzwert treten wir in den Bereich der praktischen Möglichkeiten ein, und es muss jede Zusammensetzung und Beschaffenheit von Fahrbahnen, welcher Art sie auch immer sein mag, einem bestimmten Werte von n, z. B. 1,5; 1,8; 2,0 u. s. f. entsprechen. Bezüglich der oberen Grenze werden wir nicht weit fehlen, wenn wir sie nicht gar hoch, vielleicht schon bei einem Werte von $n = \sim 3$ annehmen; denn es ist nicht einzusehen, wodurch ein noch stärkeres Zunehmen des spezifischen Flächendruckes mit der Einsenkungstiefe zu stande kommen sollte. Es werden daher alle praktisch möglichen Fälle Werte von x ergeben, die $\frac{2}{3}$ oder grösser als $\frac{2}{3}$ sind, aber sich in unmittelbarer Nähe dieses Wertes halten, da der $x = 1$ ergebende Punkt 3. bei weitem ausserhalb des Bereiches der praktisch denkbaren Möglichkeiten für Werte von n liegt. Genaueres hierüber könnte man gegebenen Falles durch Bildung des Differentialquotienten $\frac{dx}{dn}$ ermitteln.

Auf Grund dieser Erwägungen kommen wir zu der Überzeugung, dass unter allen Umständen zur rechnerischen Ermittlung des Einflusses des Raddurchmessers auf den Kraftbedarf der Automobilen die Formel

$$W = Q \frac{c}{\sqrt[3]{r^2}} \quad . \quad . \quad . \text{ entspr. (4)}$$

vor allen anderen den Vorzug verdient, denn sie entspricht dem unteren Grenzwert der praktisch möglichen Strassenbeschaffenheiten, schützt uns also bei unbekannter Strassenbeschaffenheit auf alle Fälle vor einer zu grossen Bewertung des Raddurchmessereinflusses im Gegensatz zu der von Dr. Luxenberg vertretenen Formel (1). Andererseits fällt diese Formel auch nicht in das entgegengesetzte Extrem der Formel (2) und bewertet den Einfluss von r auch nicht zu gering wie Formel (3), deren Unbrauchbarkeit in ihren praktisch unmöglichen Voraussetzungen begründet ist.

Hieran wird auch nichts durch den bei der Analyse meiner Voraussetzungen (C. A. E. Seite 163) gemachten Einwand geändert, dass die Formänderung der Fahrbahn nicht nur in einer vertikalen Eindrückung bestünde; denn alle Formänderungen dem Rade benachbarter Bodenteile sind ohne Frage Wirkungen der unbekannten Komponenten, in die sich die einzelnen Elementardrücke am Radumfange bei ihrer Fortpflanzung auf entferntere Unterlagenschichten naturgemäss zerlegen müssen. Die Summe aller Resultierenden dieser Komponenten muss aber gleich der Summe aller Elementardrücke am Radumfang sein, denn die ersteren sind nichts anderes als Reaktionen der letzteren. Es genügt folglich, mit den am Radumfange auftretenden Drücken allein zu rechnen. Von der Art und Weise der Übertragung der Raddrücke auf mehr oder weniger breite Unterlagenschichten wird allerdings die Tiefe des Einsinkens abhängen, so dass die Formänderung der dem Rade benachbarten Fahrbahnteile durch eine entsprechende Wahl des Exponenten n in $\sigma = \varepsilon[r(\cos\varphi - \cos\alpha)]^n$ ihre Berücksichtigung findet. Bei der Veränderlichkeit der hierfür ausschlaggebenden Verhältnisse der Fahrbahnmaterialien ist es jedoch nicht ratsam, aus diesem Grunde höhere Werte von n anzunehmen, sondern man wird auch in Rücksicht hierauf n in keinem Falle höher als vielleicht 2 bis 3 einzusetzen haben.

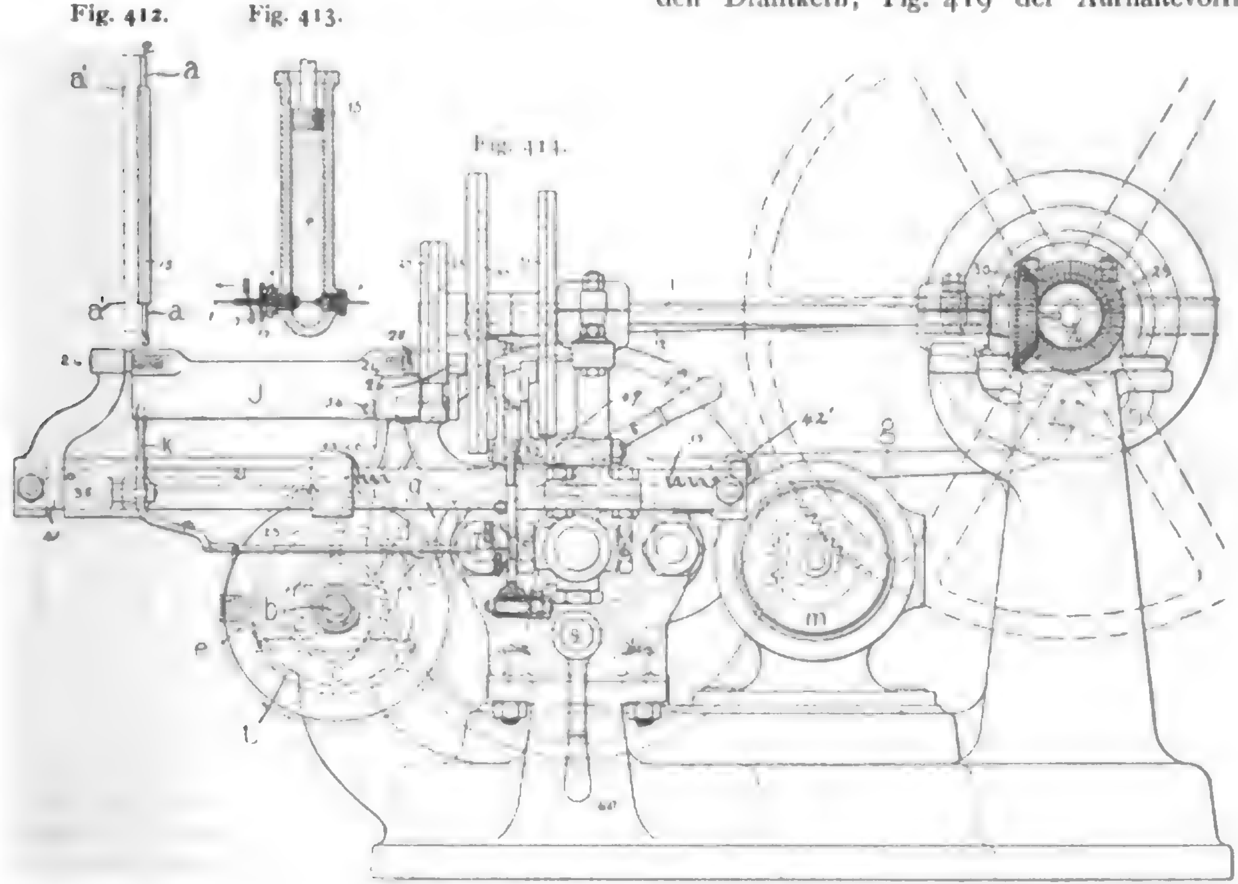
(Fortsetzung folgt.)

Rundschau über Wissenschaft und Technik der galvanischen Elemente und Accumulatoren.

Das **Verfahren zur Herstellung von Kohlenelektroden für galvanische Primär- und Sekundärelemente** von Johann Lingenhöl ist genügend gekennzeichnet durch den Patentanspruch: Verfahren zur Herstellung von Kohlenelektroden für galvanische Primär- und Sekundärelemente, bei welchem die in die gewünschte Form gebrachte verkokte Steinkohle behufs Entfernung der in ihr enthaltenen fremden Stoffe in ein Säurebad gesetzt wird, dadurch gekennzeichnet, dass die Kohlenelektroden nach der Herausnahme aus dem Säurebad in noch feuchtem Zustande in Salmiakpulver gewälzt oder damit bestreut und sodann behufs Einziehens des Salmiaks in die Kohle über schwachem Feuer getrocknet werden, zu dem Zweck, durch Schliessen der Poren mit Salmiak das Eindringen von Luft, Feuchtigkeit und Staub in die Poren vor der Ingebrauchnahme der Elektroden zu verhindern und bei deren Einsetzen in den Elektrolyten die Stromentwicklung von Anfang an gleichmässiger zu gestalten. (D. P. 122269 vom 29. Juni 1900.)

Verbesserungen an Accumulatorelektroden und ihrer Herstellung. Jean Jacques Heilmann verwendet Elektroden, die aus einem Kern *a* (Fig. 412) aus Blei oder Bleilegierung von beliebigem Querschnitt bestehen, der an den beiden Enden 2 und 3 über die wirksame Masse 15 hinausragt, um die Elektrode löten und in die Zelle einbauen zu können. Die wirksame Masse wird in Pastenform in einen Cylinder 4 (Fig. 413) gebracht und durch einen Stempel 18 aus der Mündung 5 gepresst, deren Öffnung so gross wie der äussere Durchmesser der Elektrode ist. Zur selben Zeit wie der Stempel hinabgedrückt wird, zieht man den Bleidraht 1 von 6 aus durch die Mündung 5 hindurch. Man presst erst für eine Elektrode genügende Menge Masse heraus. Zur selben Zeit wird der Bleidraht um die Länge $a^1 a^1$ (Fig. 412) herausgezogen. Nun wird der Stempel 18 in Ruhe gelassen und vor die Mündung 5 eine Halteplatte 17 gebracht, die nicht die wirksame Masse, aber den Bleidraht 1 durchlässt. Dieser wird um eine Länge $a^1 2 + a^1 3$ (Fig. 412) durchgezogen, während der Stempel 18 stehen bleibt. Dann wird die Elektrode durch eine Schere 7 (Fig. 413) abgeschnitten, so dass ein Ansatz für die nächste bleibt. Während Fig. 413 ein Diagramm ist, zeigen die Fig. 414 bis 420 die zur Herstellung der Elektrode benutzte Maschine. Fig. 414 ist eine Endansicht, Fig. 415 eine Seitenansicht, Fig. 416 eine Aufsicht teilweise im Schnitt, Fig. 417 eine vergrösserte Einzelansicht der Befestigungsvorrichtung für den Presscylinder, Fig. 418 des Greifapparates für den Drahtkern, Fig. 419 der Aufhaltevorrichtung für die wirksame Masse und Fig. 420 der Schere. Der Cylinder 4 wird so, dass er beim Leersein schnell entfernt und durch einen vollen ersetzt wer-

Fig. 412. Fig. 413.



den kann, durch zwei Befestigungsvorrichtungen 8 und 9 (Fig. 414, 415 und 417) gehalten. Diese bestehen je aus einem Bolzen mit einem Querfalz an einem Ende, in den ein Keil 44 geht, und einem Schraubenteil am anderen Ende, auf dem eine Mutter mit einer geeigneten Handhabe befestigt greift, an der ein Sperrrad 19 mit Antrieb durch Sperrhaken 11 befestigt ist. Dieser sitzt an einem Arm 39, der um die Muffe 10 verzapft ist und durch einen Verbindungsstab 12 und Kurbelmechanismus 13, der auf der Achse 14 sitzt, bethätigt wird. Der Radius dieser Kurbel kann verändert

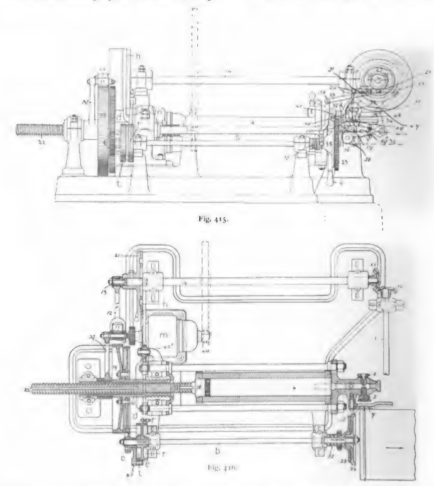


Fig. 415.

Fig. 416.

ist. Wenn der Cylinder eingesetzt ist, wird der Bolzen durch die Flantschen gesteckt und der Keil hineingetrieben. Schliesslich werden die Teile gedichtet, indem man die Mutter um einen kleinen Winkel dreht. Das absatzweise Vorschieben des [illegible] 18 wird durch eine darum befestigte [illegible] 22 bewirkt, die in eine Mutter 10 eingreift, werden, indem man den Kurbelzapfen in einem Schlitz der Kurbelscheibe 20 verschiebt. So können mit derselben Maschine Elektroden von verschiedener Länge gezogen werden. Die Achse 14, die diese Bewegung hervorbringt, wird durch einen Elektromotor *m* oder eine Kraftquelle betrieben. Das Rahmwerk der Presse trägt fest auf einer ge-

Digitized by Google

eigneten Unterlage 40 den Teil, der die Öffnungen 5 und 6 enthält. Nahe der Öffnung 5 ist eine Greifvorrichtung 16 auf einem Wagen 38 angebracht, der auf einer Fläche 41 gleitet. Diese Greifvorrichtung 16 besteht aus einem festen Arm 42, der mit dem Wagen 38 aus einem Stücke geformt ist, und einem beweglichen Hebel *k*, der mit dem Wagen verzapft und dazu bestimmt ist, den Draht 1 zu ergreifen und vorwärts zu ziehen, wenn der Stempel der Presse die Masse aus der Öffnung 5 drückt. Diese Greifvorrichtung 16 muss demnach zwei Bewegungen haben, eine hin- und hergehende auf dem Schlitten 41, die das Ziehen des Drahtes bewirkt, und eine zu- und aufgehende, um den Draht zu fassen und ihn dann wider loszulassen. Die hin- und hergehende Bewegung wird erzeugt durch das Getriebe 23, das in das mit dem Wagen 38 aus einem Stücke bestehende Sperrrad 21 eingreift. Das Getriebe 23 sitzt auf der Welle *b*, die an ihrem anderen Ende das Zahnrad *c* trägt. Dieses greift in das Rad *d*, das auf dem Sperrrad 19 befestigt ist, von dem der Kolben 18 vorwärts bewegt wird. Demnach ist das Vorrücken des Wagens 38 in jedem Augenblicke proportional dem Vordringen des Presskolbens. Wird letzterer angehalten, so müssen Greifvorrichtung 16 und Wagen 38 noch um eine gewisse Strecke vorwärts bewegt werden. Zu dem Zweck ist auf der Welle *b* ein Sperrrad *r* befestigt. Ein in dieses eingreifender Sperrhaken *f* sitzt auf dem Hebel *g*, der bei 42' auf dem Rahmen verzapft ist und durch den Daumen *h* bethätigt wird. Damit das Rad *c* diese Bewegung nicht hindert, treibt es die Welle *b* durch Vermittlung eines Sperrhakens *e*, der auf einem mit dem Rade *c* aus einem Stück geformten Arm 43 sitzt und eines Sperrrades *t*, das fest mit dem Rade *r* verbunden ist, so dass letzteres sich mit der Welle *b* drehen kann, wenn das Rad *c* feststeht. Ist der Wagen 38 am äussersten Ende seiner Bahn angelangt, so öffnet sich die Greifvorrichtung 16. Zu dem Zwecke greift eine um die Achse 24-24 bewegliche Platte *j* an den Hebel der Vorrichtung 16 an, so dass bei allen Stellungen des Wagens die Bewegung der Platte *j* die Greifvorrichtung öffnen oder ihr Schliessen zulassen kann. Letzteres erfolgt durch die Feder 45. Diese Bewegung der Platte *j* wird erreicht durch einen Daumen 27 an der Welle *i* (Fig. 415), der mit dem an der Platte *j* befestigten Hebel 28 zusammenwirkt. Die Welle *i* wird von der Hauptachse 14 durch Kegelräder 29 und 30 getrieben. Dieselbe Welle *i* bethätigt auch durch den Daumen 31 und den am Rahmen bei 47 gelagerten Kurbelhebel 32 die Halteplatte 17, die bei Bedarf den

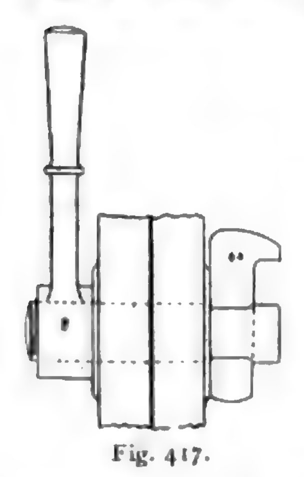


Fig. 417.

Austritt der wirksamen Masse hindern soll. Diese Halteplatte 17 (Fig. 419) besteht aus einer zweiteiligen Kluppenplatte, von der jede Hälfte von einem von zwei Hebeln 48 getragen wird, die an ihren unteren Enden von einem auf dem Rahmen der Maschine befestigten Zapfen gehalten werden. Eine an jedem Hebel befestigte Feder 49 hält für gewöhnlich die Vorrichtung geschlossen. Der Glockenkurbelhebel 28 trägt zwei Walzen, die bei Bewegung des Hebels die Hebel 48 zur Seite drücken, entgegen der Federwirkung, und die Kluppe aus

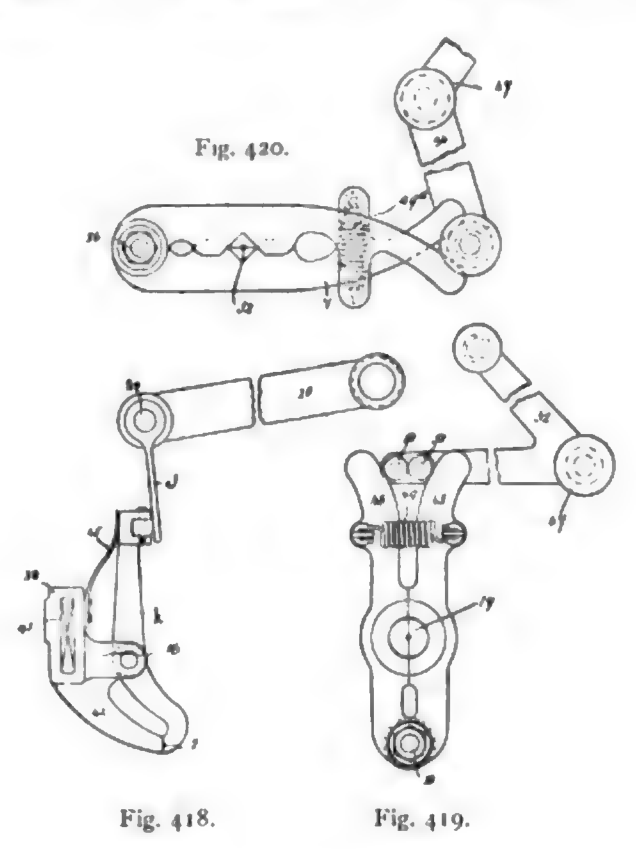


Fig. 420.

Fig. 418. Fig. 419.

ihrer wirksamen Lage zurückziehen. Die Welle *i* bethätigt auch durch den Daumen 33 an ihm und den bei 47 gelagerten Hebel 34 die Scheren 7 zum Abschneiden des Drahtes. Diese am Rahmen bei 56 gelagerten Scheren (Fig. 420) haben dieselbe Form wie die Halteplatte, ausser dass die Kluppe durch die Scherenblätter 52 ersetzt ist, und die Feder 49a sich bestrebt, die Vorrichtung zu öffnen, die durch den Hebel 34 geschlossen wird. Nach jeder Operation wird die Rückkehr des Wagens 38 zum Ergreifen eines neuen Stückes Draht bewirkt durch eine Feder 53, die Fig. 414 abgebrochen zeigt. Zu dem Zweck sitzt das Getriebe 23 lose auf der Welle *b* und wird getrieben durch die gezahnte Klaue 35 in Gemeinschaft mit Hebel 26, der bei 54 gelagert ist und durch den Daumen 25 auf der Welle *b* bethätigt wird, gegen die Wirkung einer Feder 55, die bestrebt ist, die Klaue 35 eingeschaltet zu halten. Ein endloses Band 36 nimmt die fertige Elektrode auf und befördert sie nach dem Platze zur weiteren Bearbeitung. (Engl. P. 13656 vom 30. Juli 1900; Patentschrift mit 10 Figuren.)

Elektrischer Sammler mit dicht übereinander liegenden, durch poröse Isolationsplatten voneinander getrennten Elektroden; von Pascal Marino. Bei dem durch Patent 121340 (vergl. C. A. E. 1900, Bd. 1, S. 220; 1901, Bd. 2, S. 205) geschützten Sammler mit dicht übereinander liegenden, durch poröse Isolationsplatten voneinander getrennten Elektroden hat sich ergeben, dass die den Elektrodenstapel behufs Abzuges der Gase durchziehenden hohlen Cylinder bezw. Prismen aus Holzkohle ohne Nachteil durch volle Cylinder bezw. Prismen aus entsprechend poröser Holzkohle ersetzt werden können, wodurch der Aufbau des Elektrodenstapels erleichtert und die Festigkeit des letzteren erhöht wird.

Patentanspruch: Elektrischer Sammler der durch Patent 121340 geschützten Art mit dicht übereinander liegenden, durch poröse Isolationsplatten voneinander getrennten Elektroden, dadurch gekennzeichnet, dass den Elektrodenstapel volle Cylinder oder Prismen aus Holzkohle von einem Ende zum andern durchziehen, welche das Abströmen der Gase nach aussen gestatten. (D. P. 122148 vom 14. Juli 1900; Zus. zu D. P. 121340 vom 29. Dez. 1899.)

Verbessertes galvanisches Element; von Paul Emile Francken. Abbildungen und kurze Beschreibung brachten wir nach Ungar. P. 19619 bereits auf S. 25 dieses Jahrgangs des C. A. E. Nach dem kürzlich ausgegebenen Engl. P. 12977 vom 18. Juli 1900 sei noch folgendes nachgetragen. Das Element und seine Teile werden vorteilhaft viereckig gemacht. Die stromerzeugenden Wirkungen erfolgen dann von allen Teilen in gleichen und sehr nahen Entfernungen und in Flüssigkeitsschichten von derselben Dicke. Dagegen ist bei cylindrischer Gestaltung die Wirkung in der Mitte am stärksten und nimmt wegen der zunehmenden Dicke der Flüssigkeitsschichten nach den anderen Punkten des Umfangs hin ab. Die Gefässe müssen dann auch grösser als nötig ist sein, während sie bei viereckiger Gestalt nur um so viel grösser als die Kohlen zu sein brauchen, wie die Dicke der notwendigen Flüssigkeitsschicht beträgt. Ausserdem kann man bei der in Fig. 40 gezeigten viereckigen, rahmenartigen Gestalt der Bleieinfassung 20% mehr Kohlenplatten an die positive Polelektrode bringen, als wenn jene cylindrisch wäre, wodurch sich die wirksame Oberfläche und demnach auch die Kapacität entsprechend vergrössert. Der Erreger in der porösen Zelle *c* (Fig. 38 und 39) ist verdünnte Schwefelsäure von 15° Bé., die Depolarisationsflüssigkeit in dem äusseren Gefäss *e* Natriumbichromatlösung von 30° Bé. Bei der viereckigen Gestalt kann man auch besser zwei Elemente in einem äusseren Gefäss anbringen. Die Zellen werden hintereinander oder parallel geschaltet durch Bleistreifen, die an die Einfassungen *b* gelötet werden, und durch Kupferstäbe *f*, durch die man die Zinkplatten verbindet. Letztere werden in der Mitte der porösen Zellen gehalten durch Läppchen, die durch Schlitze in den Ebonit-Kreuzstücken *g* gehen und durch die Schrauben *h* festgemacht.

Einige Untersuchungen über Normalelemente; von Prof. Dr. H. Rupp. **Elektromotorische Kraft.** Beim Clark-Element muss die Temperatur sehr sorgfältig beobachtet und vor der Messung tagelang möglichst konstant gehalten werden. Aber auch dann noch, und wenn die Beobachtung über längere Zeit ausgedehnt wird, bietet das Clark-Element kein zuverlässiges Normal für Spannungsdifferenzen, sobald es sich um Erreichung grösserer Genauigkeit handelt. Die thatsächlich vorhandenen Werte der E. M. K. sind vielmehr bald grösser bald kleiner als die nach der herrschenden Temperatur berechneten, je nachdem das Element vorher tieferen oder höheren Temperaturen ausgesetzt war. Für Zwecke der Technik, wo es sich darum handelt, die Messungen in kürzester Zeit auszuführen, und Mittel und Zeit für die Herstellung konstanter Temperaturen in weitaus den meisten Fällen nicht zu Gebote stehen, dürften die Unterschiede im Werte der E. M. K. (beobachtet — 3 bis + 125 hunderttausendstel Volt) weit grösser ausfallen und nennenswerte Fehler entstehen. Dagegen kann bei Cadmiumelementen die Abhängigkeit der E. M. K. von der Temperatur auch für Messungen, bei denen die grösste Genauigkeit angestrebt wird, vernachlässigt werden (beobachtet — 8 bis + 3 hunderttausendstel Volt). Im übrigen zeigte es sich, dass mit wachsender Temperatur bei den Cadmiumelementen der Physikalisch-technischen Reichsanstalt die E. M. K. ab-, bei denen der Weston Instrument Co. aber zunimmt. Ein gesetzmässiger Zusammenhang der E. M. K. mit der Temperatur konnte nicht gefunden werden. Im entgegengesetzten Sinne und in höherem Grade war die E. M. K. von der Temperatur abhängig, wenn in einem Weston-Element eine etwas verdünntere Lösung verwendet wurde.

Innerer Widerstand. Er zeigt bei Clark-Ele deutliche Abhängigkeit von der Temperatur und der Dauer der Stromentnahme, mit deren Zunahme er abnimmt. Dagegen ist er innerhalb ziemlich weiter Grenzen von der Stromstärke unabhängig. Erst bei Schluss der Elemente durch etwa 10000 Ω. zeigen die erhaltenen Werte eine merkliche Abnahme. Ähnlich hoch ist die Abhängigkeit des inneren Widerstandes von der Zeit bei Cadmiumelementen nicht. Im Anfang der Untersuchung zeigte ein Element der Physikalisch-technischen Reichsanstalt bei 10,10° eine deutliche Abnahme mit der Zunahme der Zeit und der Stromstärke. Bei höheren Temperaturen nahm dagegen der innere Widerstand mit wachsender Stromentnahme zu. Nur bei Schluss des Elements durch etwa 10000 Ω. tritt übereinstimmend bei allen Temperaturen ein beträchtlicher Abfall des inneren Widerstandes ein. Ein Weston-Element zeigte kaum den zehnten Teil des inneren Widerstandes des vorher erwähnten. Bei Temperaturen von 10 bis 30° trat eine merkliche Zunahme mit grösser werdender Stromentnahme selbst noch bei Schluss durch etwa 10000 Ω. hervor. Allerdings sind die Bestimmungen namentlich bei letzterem Element mit sehr grossen Fehlern behaftet.

Die **Klemmenspannung** nimmt beim Clark-Element bei Stromstärken bis zur Grössenordnung von $5{,}10^{-6}$ A. mit wachsender Zeit ab, da hier lediglich eine Abnahme der E. M. K. des Elements mit der Dauer der Stromentnahme sich geltend macht, während bei höheren Stromstärken mehr und mehr eine Zunahme der Klemmenspannung mit der Zeit hervortritt, die durch die Abnahme des inneren Widerstandes bedingt ist. An eine Verwendung dieser Elemente für andere als Nullmethoden kann daher nicht gedacht werden. Bei einem Cadmiumelement der Physikalisch-technischen Reichsanstalt nahm ähnlich die Klemmenspannung mit der Temperatur bedeutend zu, zeigte aber gleichzeitig auch ein beträcht-

Digitized by Google

liches Ansteigen mit der Dauer der Stromentnahme schon bei verhältnismässig geringen Strömen. Deshalb können derartige Elemente für andere als Nullmethoden nicht gebraucht werden. Die Weston-Elemente zeigen unmittelbar nach Stromschluss ebenfalls eine Änderung der Klemmenspannung. Doch ist sie sehr klein und die Zeitdauer, über die sie sich erstreckt, sehr kurz. Bei 30° konnte auch bei Schluss durch 10000 Ω eine Änderung nicht wahrgenommen werden. Bei Entnahme schwacher Ströme kann statt der Klemmenspannung die E. M. K. eingesetzt werden, wenn nicht die äusserst erreichbare Genauigkeit angestrebt wird. Ausserdem lässt sich bei diesen Elementen die Beziehung zwischen Klemmenspannung D und Stromstärke J mit grosser Genauigkeit in der Form $D = a - b\,J$ darstellen. a und b wurden nach der Methode der kleinsten Quadrate aus den an demselben Element bei der betreffenden Temperatur beobachteten Werten der Klemmenspannung berechnet, und letztere in Volt, die Stromstärke in Millionstel Ampere eingesetzt. Die Änderungen, die a und b je nach der Temperatur erleiden, lassen sich nach folgenden Formeln in Rechnung bringen: $a = \alpha + \beta t$; $b = \alpha_0 + \beta_0 t + \gamma_0 t^2$. Setzt man diese Werte und statt J den äusseren Widerstand W in obige Formel ein, so ergiebt sich $D = \frac{W(\alpha + \beta t)}{W + \alpha_0 + \beta_0 t + \gamma_0 t^2}$. Aus den Beobachtungen wurde gefunden: $\alpha = 1{,}019109$; $\beta = 2{,}64 \cdot 10^{-6}$; $\alpha_0 = 265{,}8$; $\beta_0 = 8{,}223$; $\gamma_0 = 0{,}00917$. β wird sich in vielen Fällen vernachlässigen lassen.

Elektromotorische Kraft nach Stromabgabe. Beim Clark-Element vergehen auch nach kurzem Schluss durch mehrere Hunderttausend Ohm Minuten, bis der ursprüngliche Wert der E. M. K. sich wieder eingestellt hat. Nach 15 Sek. langem Kurzschluss war die E. M. K. noch nach 1 Std. um 1/10000 Volt kleiner als ursprünglich. Dagegen stellt sich bei den Cadmiumelementen nach Stromentnahme der Anfangswert der E. M. K. in seinem vollen Betrage nach verhältnismässig kurzer Zeit wieder ein. Dies gilt besonders vom Weston-Element, bei dem ausserdem die E. M. K. bei der Stromabgabe nur um einen kleinen Betrag sinkt. Nach 10 Sek. langem Kurzschluss wurde die ursprüngliche E. M. K. wieder in 19 Min. 30 Sek. erreicht. Demnach kann das Weston-Element auch die minutenlang andauernde Entnahme von Strömen bis zur Grössenordnung 10^{-4} A. wohl vertragen, ohne dass merkbare Änderungen des Widerstandes und dadurch bedingte Unregelmässigkeiten im Werte seiner Klemmenspannung auftreten. Auf die Dauer kann aber auch obige Beanspruchung nicht ausgehalten werden. Jedenfalls wird in allen Fällen bei Stromentnahme von einem bestimmten Zeitpunkt ab infolge einer veränderten Zusammensetzung des Cadmiumamalgams eine bleibende Veränderung der E. M. K. eintreten. (Elektrotechn. Zeitschr. 1901, Bd. 22, S. 544, 564, 585.)

Einige Bemerkungen über den neuen Edison-Accumulator. Die Lebensdauer, insbesondere der dauernde Kontakt zwischen den wirksamen Massen und den Trägern, muss erst noch bewiesen werden. Der Preis ist augenblicklich höher als der des Bleisammlers. Auftreten von Sekundärprozessen, Polarisationserscheinungen und grossen Übergangswiderständen ist zu befürchten. Die Gewichtsersparnis ist nur relativ, Raumersparnis nicht vorhanden. (Elektrochem. Zeitschr. 1901, Bd. 8, S. 97.)

Die Kritik deckt sich im wesentlichen mit unseren Ausführungen auf S. 186—188 des C. A. E. D. Schriftl.

Die alkalische Nickeloxydzelle. Professor Albert L. Marsh hat gefunden, dass der braunschwarze Anodenniederschlag, der bei der Elektrolyse alkalischer Nickeltartratlösung erhalten wird ($Ni_2O_3 \cdot 2H_2O$?), in alkalischer Lösung mit Zink eine E. M. K. von 1,65 V., mit Cadmium von 1,35 V. giebt. Die E. M. K. ändert sich ein wenig mit der Stärke des fällenden Stromes. Bei Stromunterbrechung wird die schwarze Farbe des Niederschlags heller und durch die reducierende Wirkung der Weinsäure entsteht ein grünes Oxyd NiO. Wird aber bei Stromdurchgang ausgewaschen, so erfolgt in Kalilauge keine merkbare Reduktion. Im Edison-Accumulator wird wahrscheinlich NiO_2 zu Ni_2O_3 reduciert. Unter dieser Annahme ist die theoretische Wirksamkeit einer Nickelsuperoxydplatte, auf die Gewichtseinheit bezogen, etwa 1,75 mal so gross wie die einer Bleisuperoxydplatte. Hat aber das Nickelsuperoxyd die Formel Ni_4O_7, so wäre sie kleiner. Das geringe Gewicht der neuen Edison-Zelle wird hauptsächlich bedingt durch den Gebrauch von Eisen als negativer Polelektrode, dessen theoretische Gewichtswirksamkeit etwa das Fünffache einer Bleiplatte plus der nötigen Schwefelsäure ist, und durch die geringere Menge Elektrolyt. (Beim Eisen wird also die Kalilauge, die der Schwefelsäure beim Blei entspricht, nicht in Betracht gezogen! D. Schriftl.) Eine eben geladene Zelle giebt mit Zink 1,9 V., mit Cadmium etwas mehr als 1,6 V. Spannung. Im letzteren Falle fällt die E. M. K. allmählich auf Null, und muss man, um eine gute A.-St.-Ausbeute zu erhalten, einen beträchtlichen Teil des Stromes bei weniger als 1 V. entnehmen [!!]. (Electr. World a. Engin. 1901, Bd. 38, S. 136.)

Accumobilismus.

Lange Fahrten elektrischer Wagen. Bouquet, Garcin und Schivre fuhren 136,2 km in 6 Stdn. 32 Min. 55 Sek., Krieger 144,9 km in 6 Stdn. 47 Min. 2 Sek. mit einer mittleren Geschwindigkeit von 21,3 km/Stde. (The Horseless Age 1901, Bd. 8, S. 334.)

Eine 145 km-Fahrt auf einem elektrischen Automobil, einem Sport-Dogcart der Electric Propulsion Ltd., wurde auf aufgeweichten Wegen von London nach Calne (Wilts.) mit einer Ladung der Batterie gemacht. Das Fahrzeug mit zwei Passagieren wog 1590 kg, die Batterie von „Ideal"-Zellen 865 kg. (The Electrician 1901, Bd. 47, S. 549.)

Ein Automobil für Feuerwehrhauptleute der Electric Vehicle Company kann 24 km in der Stunde machen und mit einer Ladung 64 km zurücklegen. Die Höchstgeschwindigkeit beträgt 32 km. Das Fahrzeug hat 40 „Exide"-Zellen von 112 A.-St. Kapacität und zwei 1,65 pferd. Motore. Das gesamte Nettogewicht ist 1170 kg, das der Nutzlast 270 kg. (Electr. World a. Engin. 1901, Bd. 38, S. 114.)

Zur Strassenbahnfrage in Hannover hat W. Kohlrausch eine Broschüre veröffentlicht, in der er aus technischen und finanziellen Gründen gegen den Accumulatorenbetrieb Stellung nimmt. (Vgl. Elektrotechn. Anzeiger 1901, Bd. 18, S. 2119.)

Eine **Schätzung der Betriebskosten eines Elektromobils** giebt Emile Dieudonné. Er geht dabei von folgendem Geschäftswagen aus:

Gesamtgewicht des Wagens mit Batterie	1800 kg
Accumulatorengewicht	620 „
Nutzlast	350—400 „
Stärke des Motors	2800 W.
Anschaffungspreis des Wagens	6560 Mk.
Preis der Batterie (44 Zellen, 160 A.-St.)	1840 „
Kosten des Gestells, der Stellmacherarbeit und Nebenteile des Motors	4560 „
Kosten der Radkränze, des Motors und Kontrollers	2000 „

Nimmt man an, dass in einem Jahr zu 300 Arbeitstagen 16000 km durchfahren werden, so erhält man folgende Betriebskosten:

18 Kw. à 24 Pfg. × 300 =	1296 Mk.
Unterhaltung der Batterie (Erneuerung der positiven Polplatten nach 100 Entladungen, der negativen nach 600)	1440 „
Gehalt des Führers	1440 „
Unterhaltung des Wagens und aller seiner Teile	2160 „
Zinsen zu 4 % auf 6560 Mk.	262 „
Amortisation von Gestell und Kasten in 10 Jahren	360 „
Amortisation der Radkränze, des Motors und des Kontrollers	360 „
	7318 Mk.

(La Locomot. automob. 1901, Bd. 8, S. 475.)

Ergänzender Betrieb von elektrischen Strassenbahnen mit Automobilen. Einige Worte über dieses System, das von der Metropolitan Street Railway Company in New York eingerichtet wird, von Edmond Liévenie. (La Locomot. automob. 1901, Bd. 8, S. 472.)

Berichte über Vorträge.

Die **elektrochemische Industrie** behandelte J. W. Swan in seiner Präsidentenrede vor der Society of Chemical Industry in Glasgow am 24. Juli. Keine Kohlenzelle, die feste Elektroden und einen flüssigen Elektrolyten enthält, kann als befriedigende Lösung des Problems betrachtet werden, da die Kosten der Bedienung und Unterhaltung zu gross werden. Der einzig gangbare Weg liegt in der Richtung der Gaszelle. Ein kühner Versuch zur Erreichung dieses Zieles wurde vor einigen Jahren von Mond und Langer mit ihrer Wasserstoff-Luft-Zelle gemacht. Da aber bei ihr einer der wesentlichsten Stoffe Platin war, wurde der Apparat, was auch sonst seine Vorzüge sein mochten, zu kostspielig für den praktischen Gebrauch. Dasselbe gilt von dem sehr sinnreichen Gaselemente Kendalls, bei dem geschmolzenes Glas der Elektrolyt, und Wasserstoff und atmosphärische Luft die Energiequelle waren. — Die Schriftleitung von The Electrician, der Bd. 47, S. 528 diesen Vortrag sehr vollständig wiedergiebt, bemerkt dazu auf S. 527, dass die von Swan übersehene Schwierigkeit die sei, dass Kohlenstoff in gasförmiger Gestalt bei den für die Arbeit in Betracht kommenden Temperaturen nur in Verbindungen erhalten werden könne, die einen Verlust an thermischer Energie darstellen. Ein Kohlen-Gaselement bei gewöhnlicher Temperaturen ist deshalb bei dem gegenwärtigen Stande der Wissenschaft unpraktisch, während eine Wasserstoff-Sauerstoff-Zelle zu viel kosten würde. Es ist unleugbar, dass Gasmaschinen jetzt die am meisten versprechende Form der Apparate zur Umwandlung der thermischen Energie der Kohle in mechanische oder elektrische Energie sind.

Berichte über Ausstellungen.

Die **grösste Sammlerzelle in der Welt auf der allamerikanischen Ausstellung** rührt von der Gould Storage Battery Company her. Sie hat 50 positive Platten von 39 × 78 cm Grösse, giebt 2000 A. 8 St., 4000 A. 3 St. und 8000 A. 1 Stde. lang und wiegt einschliesslich des mit Blei ausgeschlagenen Holzkastens 3940 kg. Ausserdem ist eine vollständige Sammlung von Zellen und Platten für automobile und andere Zwecke ausgestellt. Durch Rippen ist die ursprüngliche Oberfläche der Elektroden siebzehnfach vergrössert worden. Die aus reinem Blei bestehenden Platten werden elektrochemisch formiert. Die wirksame Masse ist nur in dünner Schicht vorhanden. (Electr. World a. Engin. 1901, Bd. 38, S. 150.)

Verschiedene Mitteilungen.

Neue Art von Trockenelement. Abbildung und Beschreibung des längst bekannten Hydraelements. Eine 75 × 160 mm grosse Zelle soll bei Kurzschluss 23 A. geben. Fabrikantin für Amerika ist die Hydra Double Battery Company. (Electr. Rev. N. Y. 1901, Bd. 39, S. 82.)

Galvanisches Element mit einer Kohlenelektrode und **einer diese cylinderförmig umgebenden Zinkelektrode**; von Emil Rosendorff und M. Loewner. Über dieses sog. Reformelement brachten wir bereits C. A. E. 1900, Bd. 1, S. 27 und C. A. E. 1901, Bd. 2, S. 121 Mitteilungen. Das kürzlich ausgegebene D. P. 121933 vom 10. August 1898 hat folgenden Patentanspruch: Galvanisches Element mit einer Kohlenelektrode und einer diese cylinderförmig umgebenden Zinkelektrode, dadurch gekennzeichnet, dass die massive Kohlenelektrode an ihrem nach unten in die Erregerflüssigkeit gerichteten Körper gespalten ist, um selbst eine Vergrösserung der wirksamen Oberfläche zu erfahren und ein überstehendes Ende des Zinkblechcylinders hindurchtreten zu lassen, wobei dieses Ende in dem Spalt der Kohlenelektrode durch geeignete Isolierstücke festgehalten werden kann.

Elektricität direkt aus Kohle. Kurze allgemeine Betrachtungen. (The Horseless Age 1901, Bd. 8, S. 325.)

Eine Sintflut neuer Accumulatoren. Etwa ein Dutzend neuer sehr vollkommener Zellen sind seit dem Bekanntwerden der Edisonschen Erfindung aufgetaucht, die besonders eine sehr grosse Kapacität besitzen sollen, so dass sie z. B. ein Fahrzeug mit einer Ladung 160 km weit treiben können. Frühere Erfahrungen haben aber gelehrt, dass bei solchen Batterien die Kapacität ausserordentlich schnell abfällt ...

die Lebensdauer sehr beschränkt ist. (The Horseless Age 1901, Bd. 8, S. 342.)

Der **Edison-Sammler.** Eine vollständige Wiedergabe des amer. P. 678722 vom 1. März 1901, dessen Inhalt sich gänzlich mit dem des engl. P. 2400 1901 deckt, das wir bereits auf S. 180 des C. A. E. brachten. (Electr. World a. Engin. 1901, Bd. 38, S. 134.)

Sammlerbatterien in elektrischen Kraftstationen mit umkehrbaren Hilfsdynamos. Diskussion über den Vortrag J. S. Highfields (C. A. E. 1901, Bd. 2, S. 195), an der sich beteiligten: J. N. Shoolbred, G. A. Grindle, W. H. Patchell, C. H. Wordingham, H. M. Sayers, Ernest Wilson, R. E. Crompton, A. P. Trotter, W. B. Esson, E. K. Scott, Sydney Walker und der Vortragende. (The Electrician 1901, Bd. 47, S. 559.)

Fahrbare Accumulatoren-Batterien, die man nach Art der Möbelwagen auf Eisenbahnwagen verladen kann, verwendet man jetzt häufiger in Amerika an Orten, wo nur zuzeiten ein grösserer Lichtbedarf vorhanden ist, z. B. in Bädern. (Die Elektricität 1901, Bd. 10, S. 371.)

Buffalo. Auf der allamerikanischen Ausstellung ist die neue Edison-Zelle eingetroffen. Sie hat in einem Metallbehälter acht Platten und soll bei 2,6 kg Gewicht 100 W.-St. geben (bei welchen Entladeströmen? D. Schriftl.). (Electr. World a. Engin. 1901, Bd. 38, S. 142.)

Geschäftliche und Handelsnachrichten.

Berlin. Aus dem Vorstande der Accumulatoren- und Elektricitätswerke Aktienges. vorm. W. A. Boese & Co., ist der Ingenieur Ernst Kloss ausgeschieden.

London. Neue englische Firma: Electric Propulsion Ltd., Kapital 100000 £. Die Wagen werden mit dem „Still"-Motor ausgerüstet.

Patent-Listen.

Deutschland.

Anmeldungen.

Kl. 21b. C. 9040. Positive Polelektrode; Zus. z. Pat. 94167. Méry de Contades, Paris; Vertr.: Eduard Franke, Patentanw., Berlin, Luisenstr. 31. — 14. 5. 00.

„ 21b. K. 19377. Verfahren zur Herstellung von Sammlerplatten durch Zusammenpressen von fein zerteiltem Blei. Knickerbocker Trust Company, New York, V. St. A.; Vertr.: Carl Pieper, Heinrich Springmann u. Th. Stort, Patentanwälte, Berlin, Hindersinstr. 3. — 24. 3. 00.

„ 21b. D. 10667. Zweiflüssigkeitsbatterie mit durch ein Diaphragma von der Erregerflüssigkeit getrennter, aus einem Bichromat und Schwefelsäure bestehender Depolarisationsflüssigkeit. Herman Jacques Dercum, Philadelphia, V. St. A.; Vertr.: C. Fehlert u. G. Loubier, Patentanwälte, Berlin, Dorotheenstr. 32. — 14. 5. 00.

Gebrauchsmuster-Eintragungen.

Kl. 21b. 157454. Biegsames Verbindungsstück für galvanische Elemente, bestehend aus einer biegsamen, an beiden Enden mit einem Kontaktstück versehenen Drahtlitze. J. H. West, Berlin, Halleschestr. 20. — 9. 4. 01. — W. 11184.

„ 21b. 157501. Tragbare Zündbatterie aus etagenförmig zusammengestellten, in einer tornisterartigen Umhüllung eingeschlossenen Trockenelementen. Fabrik elektrischer Zünder, G. m. b. H., Köln a. Rh. — 2. 7. 01. — F. 7730.

„ 21b. 157924. Galvanische Batterie aus Elementen mit horizontalen Elektroden, auf deren Kathoden die depolarisierende Flüssigkeit innerhalb des Elektrolyten tropfenweise auffliesst. Leopold Ehrenberg, Charlottenburg, Weimarerstr. 32. — 8. 7. 01. — E. 4673.

„ 21b. 158062. Poröse Metallplatte für elektrische Accumulatoren. F. W. Bühne, Freiburg i. B., Erbprinzenstrasse 17. — 22. 10. 00. — B. 15738.

„ 63c. 157391. Dreiachsiger, elektrisch betriebener Wagen, dessen beide Vorderachsen einen mit dem Wagenkasten drehbar verbundenen, mit Lenkring ausgestatteten Rahmen unterstützen. Carl Stoll, Dresden, Leipzigerstr. 56b. — 14. 6. 01. — St. 4748.

Verlängerung der Schutzfrist.

Kl. 21. 109659. Accumulatorenplatte u. s. w. E. Péyrusson, Limoges; Vertr.: Hugo Pataky u. Wilhelm Pataky, Berlin, Luisenstr. 25. — 9. 7. 98. — P. 3875.

Frankreich.

308538. Elektrischer Erreger für konstante Elemente. North. — 27. 2. 01.

308587. Ladestationen für Elektromobile. Compagnie française pour l'exploitation des procédés Thomson-Houston. — 28. 2. 01.

308605. Galvanisches Primärelement mit konstantem Widerstand. Domergue. — 28. 2. 01.

308689. Galvanische Elemente. Hussey und Clarke. — 4. 3. 01.

308706. Elektrische Accumulatoren mit elastischer Befestigung der Elektroden. — 5. 3. 01.

308776. Elektroden für Accumulatoren. Accumulatoren- und Elektricitätswerke A.-G. vorm. W. A. Boese & Co. — 6. 3. 01.

308788. Accumulatoren. De Roussy de Sales u. Gueugnon. — 7. 3. 01.

308817. Elektrischer Accumulator. Texier d'Arnoult. — 8. 3. 01.

308889. Elektrische Accumulatoren. Rose, Halifax und Antrobus. — 12. 3. 01.

308907. Galvanisches Element mit grosser Leistung. Francken. — 12. 3. 01.

308910. Galvanische Elemente. Heidel. — 12. 3. 01.

308939. Elektrische Automobile. Viewegh. — 13. 3. 01.

309072. Elektrische Laternen. Sächsische Accumulatorenwerke A.-G. — 16. 3. 01.

309107. Elektrische Accumulatoren. Tourvieille. — 18. 3. 01.

309173. Accumulatoren. Pescatore. — 20. 3. 01.

Zusammengestellt von l'Office Picard, 97, rue Saint-Lazare, Paris:

309878. Vervollkommnete Thermosäule. Bénier. — 12. 4. 01.

309943. Accumulatoren für Automobile. Celestre und Gondrand. — 13. 4. 01.

Grossbritannien.

Anmeldungen.

14367. Verbesserungen in der Herstellung von Elektroden für elektrische Sammler oder Accumulatoren. John Thomas Niblett, London. — 15. 7. 01.

14466. Verbesserungen an elektrischen Sammlern oder Accumulatoren und an Elektrolyten für galvanische Elemente. Peter Stiens und Percival John Smith, London. — 16. 7. 01.

14474. Verbesserungen an galvanischen Elementen. Arthur Edwin Greville, London. — 16. 7. 01.

15102. Ein verbessertes Sekundärelement für elektrische Beleuchtung oder andere Zwecke. John William Elliott und George Hacket Jefford, London. — 26. 7. 01.

Angenommene vollständige Beschreibung 1901:

8985. Thermosäule. Bénier.

Italien.

139.77. Neue Type eines elektrischen Accumulators. Compagnie Française de l'Amiant du Cap, Laval (Frankreich). — 7. 3. 01.

140.48. Formierungsverfahren für positive Bleielektroden. Sächsische Accumulatorenwerke A.-G., Dresden. — 15. 4. 01.

140.49. Formierungsverfahren für metallische Elektroden. Sächsische Accumulatorenwerke A.-G., Dresden. — 15. 4. 01.

140.219. Thermosäule. Leon Benier, Paris. — 30. 4. 01.

141.17. Vervollkommnungen an galvanischen Elementen. Dr. Giambattista Laura, Turin. — 28. 3. 01.

141.61. Neuer elektrischer Accumulator. Dr. Carl Auer von Welsbach, Wien. — 5. 1. 01.

Österreich.

Zusammengestellt von Ingenieur Victor Monath.

Auslegungen.

Kl. 21b. Formationsverfahren zur Herstellung von positiven Bleielektrodenplatten ohne Pastung. Sächsische Accumulatorenwerke A.-G., Dresden. — 8. 10. 00.

„ 21b. Formationsverfahren für metallische Elektrodenplatten. Sächsische Accumulatorenwerke A.-G., Dresden. — 8. 10. 00.

Kl. 21b. Trockenelement. Société Electrique Hydra, E. Meyer & Cie., Paris. — 24. 7. 00.

Erteilungen.

Kl. 21b. Nr. 4943. Verfahren zur Herstellung von Bleisuperoxyd, besonders als haltbarer Superoxydüberzug für elektrische Sammler. Dr. Hermann Beckmann, Witten a. d. Ruhr. — 1. 4. 01.

Vereinigte Staaten von Amerika.

676524. Elektrode für Sekundärelemente. — Ein gewelltes Bleiblech ist so gebogen, dass eine Anzahl Fächer entsteht, von denen jedes eine Anzahl parallel seinen Seiten der Länge nach verlaufender Wellen hat. Die Räume zwischen den Fächern sind abwechselnd an entgegengesetzten Seiten für den Zutritt des Elektrolyten offen. — Wilson H. Abbey und Jacob Altmos, Cleveland, O. — 25. 8. 00.

676738. Elektrisch betriebenes Boot. William R. Edwards, Weybridge, England. — 2. 3. 01.

676965. Mittel zum Wiederladen von Sammlerbatterien für elektrische Fahrzeuge. — Eine Sammlerbatterie und ein dadurch elektrisch bethätigter Motor sind mit Vorrichtungen verbunden, die von dem Motor bethätigt werden und zwischen ihm und dem Laufgetriebe der Maschine liegen. Durch den Freilauf des Fahrzeuges werden elektrische Vorrichtungen in Wirksamkeit gebracht, um die Feldstärke zu vermehren und die Batterie wieder zu laden. — Joseph Sachs, Hartford, Conn. — 5. 10. 00.

677150. Vorrichtung zum Laden von Sammlerbatterien. — Mehrere Stromkreise von verschiedenem Potential, die kontrolliert werden durch sichtbare Signale. Eine einzelne Vorrichtung zur Verbindung des Batteriestromkreises mit den Leitungen verschiedenen Potentials. — George H. Condict, New York, N. Y. (übertragen auf die Electric Vehicle Company). — 4. 8. 98.

677244. Sekundärelement. — Ein innerer Stromzuleiter hat innen eine dichtere Molekularstruktur als gewöhnliches Gussblei und eine gehärtete, besonders widerstandsfähige Oberfläche. In den umgebenden Wänden sind Öffnungen, in die von den Wänden aus kammförmig Reihen von dicht gruppierten dünnen Fingern hineinspringen, die die wirksame Masse in den Öffnungen festhalten. — Albert F. Madden, Newark, N. J. — 19. 3. 01.

677245. Apparat zur Herstellung von Sekundärelementplatten. — Um das gepresste Gitter auszuwerfen, wird eine Scheibe mit beweglichen Ausschnitten versehen, die nacheinander sich umkehren. — Albert F. Madden, Newark, N. J. — 19. 3. 01.

677633. Zinkelektrode für galvanische Elemente. — Besteht aus zwei Teilen, deren aneinander grenzende Enden zuverlässig zusammengekuppelt sind. Eine Hülle aus isolierendem Stoff schützt das untere Ende des oberen Teils und das obere Ende des unteren. — Horatio J. Brewer, New York, N. Y. — 25. 3. 01.

677652. Tragbares galvanisches Element. — Ein Kasten mit Deckel hat einen falschen Oberteil, auf dem eine Zelle, eine Induktionsrolle und Verbindungen angebracht sind, während der untere Teil als Behälter dient. — Manes E. Fuld, Baltimore, Md. — 17. 5. 00; erneuert 21. 5. 01.

Verantwortlicher Redakteur: Dr. Franz Peters in Westend-Berlin. — Verlag von Wilhelm Knapp in Halle a. S.
Druck der Buchdruckerei des Waisenhauses in Halle a. S.

Digitized by Google

Centralblatt
für
Accumulatoren- und Elementenkunde.

Organ für Wissenschaft und Technik,
mit besonderer Berücksichtigung des Accumobilismus.

Unter Mitwirkung hervorragender Fachgenossen
herausgegeben von
Dr. Franz Peters, Westend-Berlin.

Verlag von **Wilhelm Knapp** in Halle (Saale).

II. Jahrgang. 1. September 1901. **Nr. 17.**

Das „Centralblatt für Accumulatoren- und Elementenkunde" erscheint monatlich zweimal und kostet vierteljährlich Mk. 3.— für Deutschland und Österreich-Ungarn, Mk. 3.50 für das Ausland. Bestellungen nehmen jede Buchhandlung, die Post (Post-Ztgs.-Kat. 1. Nachtrag Nr. 1522 a), sowie die Verlagsbuchhandlung von Wilhelm Knapp in Halle (Saale) entgegen. Inserate werden die dreigespaltene Zeile mit 30 Pfg. berechnet. Bei Wiederholungen tritt Ermässigung ein.

Beiträge werden an Herrn Dr. Franz Peters, Westend-Berlin, Platanen-Allee 7 erbeten und gut honoriert. Von Originalarbeiten werden, wenn andere Wünsche **auf den Manuskripten** oder **Korrekturbogen** nicht geäussert werden, den Herren Autoren 25 Sonderabdrücke zugestellt.

Inhalt des siebzehnten Heftes.

	Seite
Über die Entladung der Accumulatoren. Von Ingenieur S. A. Montel	233
Die Lösung des Problems der elektrischen Fahrzeuge. (Fortsetzung.) Von Ingenieur W. A. Th. Müller	235
Rundschau über Wissenschaft und Technik der galvanischen Elemente und Accumulatoren	239
Accumobilismus	242
Neue Bücher	243
Gesetzgebung	243
Verschiedene Mitteilungen	243
Geschäftliche und Handelsnachrichten	243
Patent-Listen	244

Unsere neue

Preisliste über die transportablen

Pflüger-Accumulatoren

ist erschienen.

Vereinigte Accumulatoren- und Elektricitätswerke

Dr. Pflüger & Co.,

BERLIN NW. 6.

Watt, Akkumulatoren-Werke, Aktien-Gesellschaft, Zehdenick a. d. Havel.

400 PS. Wasserkräfte.

Akkumulatoren nach D. R.-Patenten

250 Arbeiter und Beamte.

stationär
für
Kraft- u. Beleuchtungs-Anlagen u. Centralen.

Pufferbatterien
für elektr. Bahnen

Weitgehende Garantie.
Lange Lebensdauer.

transportable mit Trockenfüllung
für alle Zwecke

Strassenbahnen,
Automobilen,
Locomotiven,
Boote etc.

Gute Referenzen.

Schnellboot Mathilde 11,0 m lang, 1,8 m breit, 0,8 m Tiefgang. 8—9 km 36 Std., 11—12 km 10 Std., 18 km 3 Std.

Einrichtung vollständiger electrischer Beleuchtungs- u. Kraftübertragungsanlagen.

Bewährteste Fabrikate! Mässige Preise! Günstige Zahlungsbedingungen!

Installateuren und Wiederverkäufern werden besondere Erleichterungen gewährt. (59)

W. HOLZAPFEL & HILGERS

Berlin SO. Köpenickerstrasse 33a.

Maschinenfabrik.

Specialität:
Giessmaschinen und Formen f. Accumulatoren-Fabriken.
Formen für Isolirmaterial.

(46)

Referenzen von ersten Firmen der Accumulatoren-Branche.

Bleigiesserei.

Specialität:
Leere Bleigitter.
Rahmen für Masseplatten.
Oberflächenplatten für Planté-Formation.
Alle Bleifournituren für Accumulatoren.

Die neue Preisliste auf Verlangen gratis und franco.

Wasser-Destillir-Apparate

(56)

für Dampf-, Gas- oder Kohlenfeuerung in bewährten Ausführungen bis zu 10000 Liter Tagesleistung.

E. A. Lentz, Berlin,
Gr. Hamburgerstr. 2.

Max Kaehler & Martini

Fabrik chemischer und elektrochemischer Apparate.

BERLIN W.,
Wilhelmstrasse 50.

Neue elektrochemische Preisliste auf Wunsch frei.

Einrichtung elektro- und physikochemischer Laboratorien für Wissenschaft und Industrie.

Sämtliche Materialien zur Herstellung von Probe-Elementen und Accumulatoren.

Normal-Elemente.

Apparate und Instrumente zur Prüfung von Elementen und Accumulatoren. (49)

Alle elektrochemische Bedarfsartikel.

Cupron-Element
f. Betrieb kl. Glühlampen, Elektromotoren u. elektrochem. Arbeiten.

Umbreit & Matthes.
Leipzig-Plagwitz VII.

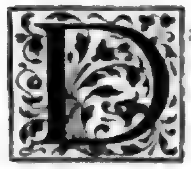
Centralblatt für Accumulatoren- und Elementenkunde.

Organ für Wissenschaft und Technik, mit besonderer Berücksichtigung des Accumobilismus.

II. Jahrgang. | 1. September 1901. | Nr. 17.

ÜBER DIE ENTLADUNG DER ACCUMULATOREN.

Von *S. A. Montel*, Ingenieur in Turin.



Das poröse Bleisuperoxyd der positiven Polplatte geht in Bleisulfat während der Entladung über, und zwar schichtenweise von aussen nach dem Innern der Platte zu. Demnach bildet sich bei Beginn der Entladung eine Menge Bleisulfat um die Öffnung jeder Pore, die sich dadurch verengert. Beim Fortgang des chemischen Prozesses ins Innere der Platte werden die Porenöffnungen nach und nach immer kleiner, bis die ganze Menge Bleisuperoxyd, die in ihrer Nähe ist, sich umgewandelt hat.

Ziehen wir eine Pore in Betracht; sie sei cylindrisch. $ABCD$ (Fig. 421) stellt ihren Schnitt dar. Während der Entladung der Platte verringert das Innere der Pore sich nach und nach, und die Form, die die Pore annimmt, ist von den Linien MPC, DQN begrenzt. Wenn die Punkte M und N in O angekommen sind, ist die Porenöffnung verstopft. Wenn wir diese Anschauungsweise für alle Masseporen als gültig ansehen, können wir schliessen, dass die Kapacität der Platte in jenem Augenblick erschöpft ist.

Solche Anschauungsweise wird durch die Thatsache gerechtfertigt, dass die Erschöpfung einer Superoxydplatte, besonders einer Faure-Platte, vornehmlich von Säuremangel im Innern der Platte verursacht wird. Wir wollen hiermit natürlich nicht sagen, dass die Poren ganz verstopft sein werden, wir behaupten nur, dass die Säurediffusion ungemein erschwert wird, so dass ein Säuremangel im Platteninnern entsteht.

Betrachten wir die Sache ein wenig näher.

Wir werden die Plattenfläche, die vom Elektrolyt umspült wird, gegen die innere Fläche der Pore vernachlässigen. Da die Poren sehr dicht bei einander sind, so ist ihre Fläche sehr viel grösser als die äussere Fläche der Platte. Die Porenlänge während der Entladung wollen wir jetzt nicht in Betracht ziehen.

Setzen wir (Fig. 421) $AP = h$, $AM = n$, $AO = a$, $MO = x$. Nennen wir v die Volumenänderung, die in der Zeit t seit Beginn der Entladung im Poreninnern eingetreten ist, i die Entladestromstärke (konstant) und K einen konstanten Koeffizienten. Es wird sein

$$v = K\,i\,t \quad \ldots \ldots \quad (1)$$

und, wenn t die Zeit bis zur Kapacitäterschöpfung bedeutet,

$$v = K\,c \quad \ldots \ldots \quad (2),$$

wo c die Kapacität der Menge wirksamer Masse um die betreffende Pore bezeichnet.

Suchen wir jetzt die Funktion $f(t)$, nach der im Poreninnern der chemische Prozess in der Richtung der Porenlänge vorgeht. Sei

$$h = f(t) \quad \ldots \ldots \quad (3).$$

In Betreff des Punktes M werden wir annehmen, dass er sich auf der geraden Linie AO nach demselben Gesetz $f(t)$ bewegt. In der That kann man behaupten, dass, indem M sich von A entfernt, die Schnelligkeit seiner Bewegung sich verringern wird, weil das um die Porenöffnung schon gebildete Bleisulfat die Bildung neuen Bleisulfates erschwert, indem die Berührung der Säure mit dem Superoxyd durch das schon vorhandene Bleisulfat beeinträchtigt wird. Solche Schwierigkeit nimmt nach und nach zu. Gleichzeitig aber wird das Poreninnere mit allmählich zunehmender Schwierigkeit mit neuer Säure versehen, da die Porenöffnung kleiner und demzufolge die Säurediffusion träger wird. Man darf annehmen, dass ein gewisser Ausgleich zwischen den zwei Phänomenen stattfindet.

Setzen wir $APM = \beta$. Es ist $\operatorname{tang} \beta = \frac{n}{h}$ und deshalb

$$n = \operatorname{tang} \beta\, f(t) \quad \ldots \ldots \quad (4)$$

$$x = a - \operatorname{tang} \beta\, f(t) \quad \ldots \ldots \quad (5).$$

Wenn wir $K' = K\,i$ setzen, hat man aus (1)

$$v = K'\,t \quad \ldots \ldots \quad (6).$$

Ferner ist

$$v = h\pi a^2 - \frac{h}{3}\left(\pi a^2 + \pi x^2 + \sqrt{\pi a^2 \pi x^2}\right) \quad . \quad (7).$$

Aus (6) und (7) erhält man nach einigen Transformationen und bei Anwendung von (3), (4), (5)

$$f^3(t) - \frac{3a}{\operatorname{tang} \beta} f^2(t) + \frac{3K't}{\pi \operatorname{tang}^2 \beta} = 0 \quad (8).$$

Digitized by Google

Wir wollen nicht weiter gehen. Die Formeln werden zu kompliziert, um von Interesse zu sein. Wir wollen nur bemerken, dass $f(t)$ bei Zunehmen von t zunimmt und sein Zunehmen allmählich langsamer wird.

Wir haben die Fläche CD nicht in Betracht genommen, mit der (Fig. 422) die Pore endigt (d. h. wir haben die Porelänge als unbestimmt betrachtet), weil die Fläche CD auf die ganze Sache wenig Einfluss haben kann. In der That, wenn der chemische Prozess in CD' auf der Fläche CD angelangt ist, ist die Lage im wesentlichen dieselbe, als ob die chemische Umwandlung auf CP stattfände. Die Verwandlung geschieht rascher auf CD' als auf CP, da $CD' < CP$ und die neue Säure auf CD' schneller ankommt als auf CP. Deshalb bekommt tang β eine Tendenz sich zu verringern, aber die Wirkung wird nur eine kleine sein, da die Er-

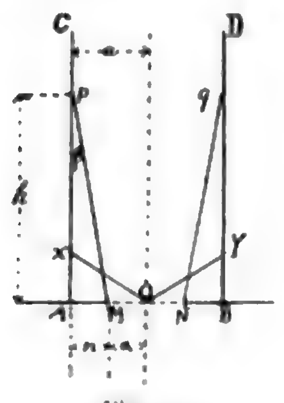


Fig. 421.

Fig. 422.

schöpfung der Platte aus Säuremangel eintritt und das Ende der Pore halb leer bleibt; tang β ändert sich mit der Entladestromdichte. Bei vollkommener Entladung, $x = 0$ (Fig. 421), ist

$$v = \frac{2}{3} h \pi a^2 - \frac{\frac{2}{3} \pi a^3}{\text{tang}\, \beta} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (9).$$

Wenn die Entladestromdichte zunimmt, muss auch tang β wachsen. In der That nimmt in solchem Fall die Konzentrationsdifferenz zwischen der Säure an der Porenöffnung und der Säure im Innern zu, und deshalb bildet sich eine verhältnismässig grössere Menge Sulfat an der Porenöffnung.

Man muss ferner beachten, dass tang β einen verhältnismässig hohen Wert schon im Fall von schwachen Entladeströmen haben wird, weil mit einem schwachen Entladestrom der chemische Prozess auf längere Zeit nur an der Porenöffnung stattfindet, und erst nach längerer Zeit ein Bestreben sich entwickeln wird, ins Poreninnere einzudringen. Auch wenn der Entladestrom stark ist, wird zuerst eine Verringerung der Porenöffnung stattfinden. Die chemische Wirkung wird erst im Poreninnern beginnen, wenn ein gewisser Ausgleich entstanden ist zwischen der Schwierigkeit, die an der Öffnung das schon gebildete Sulfat der Bildung des neuen Sulfats bereitet, und der Schwierigkeit der Formierung im Innern aus Säuremangel.

Sei nun S der Wert, den tang β besitzt, wenn die Sulfatbildung anfängt mit dem Entladestrom zu variieren, und $F(i)$ eine Funktion von i. Wir haben

$$\text{tang}\, \beta - S = F(i) \quad . \quad . \quad . \quad (10).$$

Sei N die Porenzahl der Platte, und sei $V = Nv$, $\mathfrak{C} = Nc$. Man hat

$$V = \frac{\frac{2}{3} \pi a^3 N}{S + F(i)} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (11)$$

$$\mathfrak{C} = \frac{\frac{1}{k} \frac{2}{3} \pi a^3 N}{S + F(i)} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (12).$$

Anstatt i kann man $j = Ni$ betrachten. Es ist also

$$\mathfrak{C} = \frac{R}{S + F'(j)} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (13).$$

wo R = konstant.

Diese Formel giebt die Kapacität einer positiven Platte eines Accumulators.

In betreff der Bleischwammplatte kann man nicht von einer vollkommenen Verstopfung der Poren sprechen. Bei deren Entladung beobachtet man Erscheinungen, die schwer zu erklären sind (Schoop, C. A. E. 1901, S. 157). Wir bemerken jedoch, dass die Entladungskurven beider Elektroden (ihre Enden ausgenommen, die für uns keinen besonderen Wert besitzen) eine gewisse allgemeine Ähnlichkeit miteinander haben. Deshalb können wir in unserem Falle eine Verminderung in der Grösse der Poren als fiktive Ursache (teilweise ist sie eine reelle) der Vorgänge betrachten, die bei Entladung einer Schwammplatte vorkommen. Also scheint uns, dass die Kapacität C eines Accumulators nach unseren Betrachtungen durch die Formel

$$C = \frac{P}{Q + \varphi(I)} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (14),$$

wo P = konst., Q = konst., $\varphi(I)$ = eine Funktion des Entladestroms I, ausgedrückt werden kann, und dass wir, in unserem besonderen Falle, auf den ganzen Accumulator ausdehnen können, was wir von der positiven Platte sagten.

Setzen wir jetzt

$$\text{tang}\, \beta = Q + \delta I \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (15),$$

wo δ = konstant. Man hat aus (14)

$$C = \frac{P}{Q + \delta I} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (16).$$

Digitized by Google

Diese Formel kann auch geschrieben werden

$$C = \frac{\gamma}{1 + \alpha I} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (17),$$

wo α = konstant, γ = konstant.

Letzte Formel ist die empirische Formel für die Kapacität eines Accumulators, die von Liebenow für nicht hohe Entladestromdichten gegeben worden ist.

Wenn auch die Gleichung (15) für mässige Stromstärken richtig ist (wie es aus der Formel von Liebenow hervorgeht), kann sie doch für sehr grosse Stromintensitäten nicht mehr gültig sein. In der That ist in solchen Fällen tang β sehr gross und deshalb wird die Öffnung der Pore von einer Schicht AXO, OBY (Fig. 421) Bleisulfat verstopft, die, besonders in der Nähe von O, nicht sehr stark sein wird, und wird die Bildung solcher Schicht von den starken Diffusionsströmen beeinträchtigt. Darum wird die Verstopfung der Pore nicht so bald stattfinden, wie es bei Anwendung der Formel (15) geschehen würde.

Liebenow giebt als allgemeine empirische Formel

$$C = \frac{A}{1 + \frac{B}{\sqrt{I}}} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (18),$$

wo A = konstant, B = konstant.

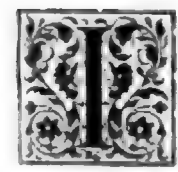
Beide Formeln (17) und (18) sind nur für konstante Entladestromstärken brauchbar.

Es ist leicht zu erkennen, dass, bei Zunehmen der Stromdichte, $\frac{1}{\sqrt{I}}$ von (18) nach und nach langsamer als I von (17) zunimmt. Das stimmt vollkommen überein mit dem, was wir oben in betreff der Gleichung (15) gesagt haben.

DIE LÖSUNG DES PROBLEMS DER ELEKTRISCHEN FAHRZEUGE.

Von *W. A. Th. Müller*, Ingenieur, Nürnberg.

(Fortsetzung.)



In Fig. 423 ist nun die bei einem starren, auf nachgiebiger Fahrbahn rollenden Rade auftretende Kräfteverteilung graphisch ermittelt, und zwar ist der Einfachheit halber der Potenzexponent $n = 1$ angenommen worden, obgleich nichts im Wege stand, hierfür eine andre Voraussetzung zu machen. Bei dieser Annahme, die jedoch nur innerhalb des Winkels α zulässig ist, geben nämlich die Pfeilhöhen des Kreisbogens EC über der Sekante AB unmittelbar ein Maass für die Grösse des spezifischen Berührungsdruckes an jeder beliebigen Berührungsstelle. Für den Winkel β ist angenommen worden, dass sich der spezifische Druck nach der im Anschluss an den Kreisbogen EC gezeichneten Kurve CD ändert. Die Winkel α und β sind in mehrere kleine, unter sich gleiche Winkel $\Delta\varphi$ geteilt, und auf der Halbierungslinie jedes Winkels $\Delta\varphi$ als Radius vector ist die Resultante Δp aller in diesen Winkel fallenden Elementardrücke von O aus abgetragen. (Als Resultante wurde das Vierfache der zugehörigen Pfeilhöhe aus der Figur $ECDE$ angenommen.) Ferner ist ein rechtwinkliges Koordinatensystem mit O als Ursprung gezeichnet, auf dessen Abscissenachse die Winkel $\Delta\varphi$ abgetragen sind. In dem Halbierungspunkte jedes Winkels $\Delta\varphi$ ist ein Lot errichtet und vom Fusspunkte dieses Lotes aus der dem betreffenden Winkel entsprechende Wert von Δp der Grösse und Richtung nach angetragen. Durch Parallelen zur Abscissen- und Ordinatenachse erfolgt die Zerlegung in die horizontale Komponente Δp sin φ und die vertikale Δp cos φ. (Für den Radius vector 3 mit dem Elementar-Resultanten-Werte Δp_3 sind die entsprechenden Werte Δp_3 sin φ und Δp_3 cos φ zu den Komponenten hinzugeschrieben.) Auf einer von O ausgehenden Vertikalen sind nun alle Vertikalkomponenten addiert, die Summe ist gleich der Strecke OF. Auf der Horizontalen durch F ist die allgebraische Summe der Horizontalkomponenten gleich der Strecke FG gebildet. Die Strecke OG ergiebt dann die Resultante aller Berührungsdrücke am Radumfange der Grösse und Richtung nach. Diese Resultante der Elementardrücke, deren analytischer Wert gleich $\Sigma \Delta p$ cos $(\varphi - \gamma)$ ist, sehen wir in Fig. 424 als eine der Resultierenden P der beiden äusseren Kräfte W und Q das Gleichgewicht haltende Kraft dargestellt. Es entspricht dieses Diagramm der Kräfteverteilung eines mit konstanter Geschwindigkeit rollenden Rades, bei dem ausserdem die Bedingung erfüllt sein muss, dass die Momente der Kräfte W und Q in Bezug auf den Stützpunkt H einander gleich sein müssen.

Digitized by Google

Aus Fig. 423 ergiebt sich nun mit zweifelloser Klarheit, dass die Zerlegung der Elementarkräfte in ihre Komponenten keineswegs unmittelbar am Radumfange wie in Fig. 177 (C. A. E. II, Seite 90) zu geschehen braucht, sondern dass diese Zerlegung vielmehr an jeder beliebigen Stelle auf dem betreffenden Radius

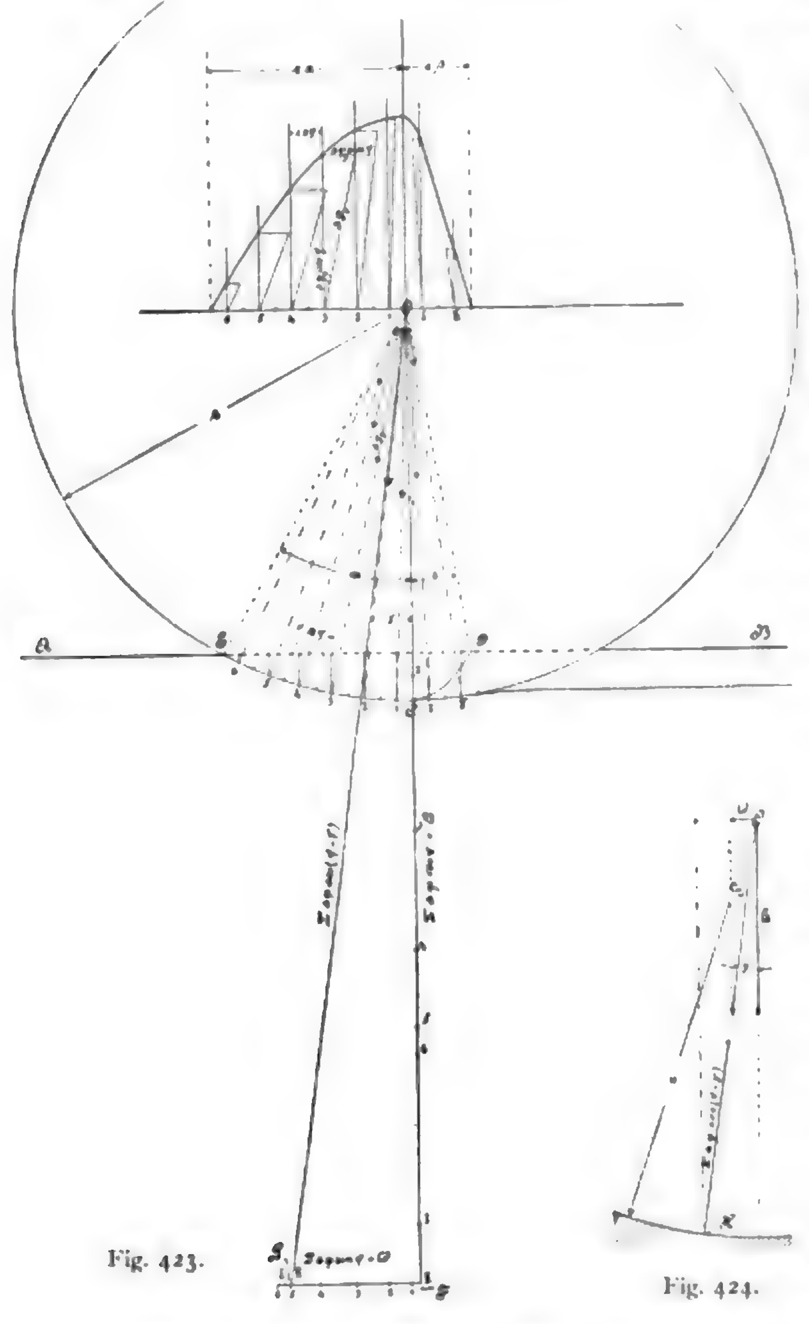


Fig. 423.

Fig. 424.

vector vorgenommen werden kann. Folglich ist bei eventueller Abflachung des Rades an der Berührungsstelle die thatsächliche Form des Rades auf die Zerlegung der Elementardrücke und damit auf das rechnerische Resultat von W ohne jeden Einfluss. Wohl aber kann die Formänderung des Rades die Grösse der Elementardrücke beeinflussen, da die Einsenkungstiefen geringer werden. Wenn aber der spezifische Flächendruck einer höheren Potenz der Einsenkungstiefe proportional ist (nur in diesem Falle ist eine Formänderung des Rades anzunehmen), kann derselbe spezifische Flächendruck bei grösseren Einsenkungstiefen ebenfalls eintreten, wenn der Potenzexponent, nach dem die Druckänderung erfolgt, niedriger ist. Es kann also in jedem Falle für eine geringere Einsenkungstiefe und höheren Potenzexponenten n eine dem unveränderten Rade entsprechende mit niedrigerem Werte von n substituiert werden. Ja sogar für den Fall, dass die Fahrbahn absolut starr ist und der Berührungsbogen des Rades zu einer Geraden abgeflacht wird, kann man annehmen, dass der spezifische Berührungsdruck der stattgehabten Formänderung des Rades an der Berührungsstelle proportional ist, sofern nämlich die Proportionalitätsgrenze des Radreifenmaterials nicht überschritten wird. Also auch für diesen Fall kann ein unverändertes Rad und Zunahme des Druckes mit erster Potenz der ideellen Einsenkungstiefe substituiert werden. Wir ersehen also hieraus, dass nicht allein die Formänderung des Rades entgegen der Dr. Luxenbergschen Ansicht ohne Einfluss auf W ist, sondern dass auch bei der Annahme eines unveränderten Rades der Potenzexponent n wahrscheinlich nicht wesentlich über den Wert 1 hinauskommen wird und vielleicht nur in Ausnahmefällen Werte von 2 oder 3 erreicht.

Des weiteren ergiebt sich aus Fig. 424, dass die durch eventuelle Formänderungen des Rades eintretende Änderung in der Entfernung des Stützpunktes H von dem Angriffspunkte O der Kräfte W und Q gleichfalls ohne Einfluss auf das Resultat von W ist, da die Drehmomente um H, nämlich $W \cdot r \cos \gamma$ und $Q \cdot r \sin \gamma$, einander für jeden Wert von r gleich sind.

Aus Fig. 424 erkennen wir gleichzeitig, dass die horizontale Zugkraft W nicht an einem dem Radhalbmesser r gleichen Hebelsarme, sondern an einem Hebelsarm $r \cos \gamma$ angreift, was für genaue Untersuchungen berücksichtigt werden muss, da die Fahrgeschwindigkeit hiernach nicht, wie gewöhnlich angenommen wird, durch Multiplikation des wirklichen Radumfangs mit der Umdrehungszahl zu berechnen ist. Sondern statt des Radumfanges ist der Umfang desjenigen Kreises zu setzen, der der thatsächlichen Fahrgeschwindigkeit entspricht. Auf den Radius dieses „Rollkreises" ist nun sowohl die Deformation des Rades, als auch diejenige der Fahrbahn von Einfluss; denn nur bei absoluter Starrheit der aufeinander rollenden Körper ist dieser Radius gleich r. Für den Fall eines nachgiebigen Rades auf starrer

Digitized by Google

Fahrbahn ist der Rollkreisradius gleich $r \cos \alpha$ und für ein starres Rad auf nachgiebiger Fahrbahn lässt er sich wie folgt rechnerisch ermitteln.

Das von der Horizontalkomponenten des unter dem Winkel φ wirkenden Elementardruckes dp in Bezug auf den Mittelpunkt O des Rades gebildete Drehmoment ist

$$dM = dp \sin \varphi \cdot r \cos \varphi \quad . \quad . \quad . \quad (9),$$

das übrigens dem entsprechenden Moment der Vertikalkomponente $dp \cos \varphi$ gleich sein muss, nämlich $dM = dp \cos \varphi \cdot r \sin \varphi$. Durch Integration der Gleichung 9 über den Winkel α ($\angle \beta$ ist gleich Null angenommen) erhalten wir eine Formel für das Drehmoment M aller gleichgerichteten Komponenten der Elementardrücke, wobei es gleichgültig ist, ob wir mit den vertikalen oder horizontalen Komponenten rechnen, da beide Momente einander gleich sind und sich infolge ihres entgegengesetzten Drehungssinnes gegenseitig aufheben. In Bezug auf die äusseren Kräfte W und Q wirkt das Moment der Vertikalkomponenten dem vom Motor erzeugten Momente der Kraft W entgegen, während das Moment der Horizontalkomponenten durch das Moment der Radbelastung Q aufgehoben wird. Es ist also

$$M = r \int_0^\alpha dp \sin \varphi \cos \varphi \quad . \quad . \quad . \quad (9a),$$

worin nach früheren Auseinandersetzungen $dp = \sigma dF$, worin weiter $dF = b \cdot r d\varphi$ und $\sigma = \varepsilon \, [r(\cos\varphi - \cos\alpha)]^n$, was für $n = 1$ ergiebt

$$dp = \varepsilon b r^2 (\cos \varphi - \cos \alpha) \, d\varphi \quad . \quad . \quad (10),$$

also

$$\left.\begin{aligned} M &= \varepsilon b r^3 \int_0^\alpha (\cos \varphi - \cos \alpha) \sin \varphi \cos \varphi \, d\varphi \\ &= \varepsilon b r^3 \left[\int_0^\alpha \sin \varphi \cos^2 \varphi \, d\varphi - \cos \alpha \int_0^\alpha \sin \varphi \cos \varphi \, d\varphi \right] \end{aligned}\right\} (11).$$

Darin ergiebt das erste Integral durch Substitution von $x = \cos \varphi$ und $dx = d \cos \varphi = - \sin \varphi \, d\varphi$, also $x^2 dx = \cos^2 \varphi \, (- \sin \varphi \, d\varphi)$ folgendes:

$$\int_0^\alpha \sin \varphi \cos^2 \varphi \, d\varphi = - \int_0^\alpha \cos^2 \varphi \, (- \sin \varphi \, d\varphi)$$

und da $\quad \int x^2 dx = \frac{x^3}{3}$, folglich

$$\int_0^\alpha \sin \varphi \cos^2 \varphi \, d\varphi = - \left[\tfrac{1}{3} \cos^3 \varphi \right]_0^\alpha = - \tfrac{1}{3} (\cos^3 \alpha - 1)$$
$$= \tfrac{1}{3} (1 - \cos^3 \alpha).$$

Das zweite Integral ergiebt nach der Seite 92 bereits durchgeführten Lösung $\frac{1}{2} \sin^2 \alpha$, folglich ist

$$M = \varepsilon b r^3 \left[\tfrac{1}{3} (1 - \cos^3 \alpha) - \tfrac{1}{2} \cos \alpha \sin^2 \alpha \right]$$
$$= \varepsilon b r^3 (\tfrac{1}{3} - \tfrac{1}{3} \cos^3 \alpha - \tfrac{1}{2} \cos \alpha \sin^2 \alpha).$$

Es ist aber $\cos \alpha \cdot \sin^2 \alpha = \frac{1}{3} \cos^3 \alpha - \frac{1}{3} \cos 3 \alpha$, also

$$M = \varepsilon b r^3 (\tfrac{1}{3} - \tfrac{1}{2} \cos^3 \alpha + \tfrac{1}{6} \cos 3 \alpha).$$

Ferner ist $\cos 3 \alpha = 4 \cos^3 \alpha - 3 \cos \alpha$, womit das Dreifache des Winkels α aus voriger Formel entfernt werden kann, so dass nun

$$M = \varepsilon b r^3 (\tfrac{1}{3} - \tfrac{1}{2} \cos^3 \alpha + \tfrac{2}{3} \cos^3 \alpha - \tfrac{1}{2} \cos \alpha),$$

woraus sich schliesslich ergiebt

$$M = \tfrac{1}{3} \varepsilon b r^3 (1 + \tfrac{1}{2} \cos^3 \alpha - \tfrac{3}{2} \cos \alpha) \quad . \quad . \quad (12).$$

Nach Seite 92 Formel (10) ist die Grösse der horizontalen Zugkraft

$$W = \tfrac{1}{2} \varepsilon b r^2 (1 - \cos \alpha)^2 \quad . \quad . \quad . \quad (13).$$

Den gesuchten Hebelsarm l, an dem W angreift, erhalten wir nun durch Division des Drehmomentes M durch die Zugkraft W, also

$$l = \frac{\frac{1}{3} \varepsilon b r^3 (1 + \frac{1}{2} \cos^3 \alpha - \frac{3}{2} \cos \alpha)}{\frac{1}{2} \varepsilon b r^2 (1 - 2 \cos \alpha + \cos^2 \alpha)}$$
$$= \frac{2}{3} r \, \frac{1 + \frac{1}{2} \cos^3 \alpha - \frac{3}{2} \cos \alpha}{1 - 2 \cos \alpha + \cos^2 \alpha}$$
$$= r \, \frac{\frac{2}{3} - \cos \alpha + \frac{1}{3} \cos^3 \alpha}{1 - 2 \cos \alpha + \cos^2 \alpha}.$$

Die ausgeführte Division des vorstehenden Bruches ergiebt $(\frac{2}{3} + \frac{1}{3} \cos \alpha)$, so dass wir endlich erhalten:

$$l = \frac{r}{3} (2 + \cos \alpha) \quad . \quad . \quad . \quad (14).$$

Da absolute Starrheit der aufeinander rollenden Materialien praktisch nicht möglich ist, so wird der Fall $l = r$ nie vorkommen. In Wirklichkeit wird l zwischen dem Wert der Formel (14), entsprechend einem starren Rade auf weicher Fahrbahn, und dem Werte

$$l' = r \cos \alpha \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (15),$$

der bei elastischem Rade[1]) und starrer Fahrbahn eintritt, liegen, wodurch der Einfluss der Deformation des Radumfanges zum Ausdruck kommt.

Um nun die vorstehenden Formeln für die Praxis geeigneter zu machen, haben wir die Funktion des Winkels α durch die bei einer gegebenen Aufgabe als bekannt vorauszusetzenden Grössen Q, r, b und ε zu ersetzen. Hierzu verwenden wir die durch Entwicklung von $\sin 2 \alpha$ in eine Reihe auf Seite 105 erhaltene Beziehung

$$\alpha = \sqrt[3]{\frac{3 Q}{\varepsilon b r^2}}.$$

Diese ergiebt bei Entwicklung von $\cos \alpha$ in eine Reihe und Verwendung der beiden ersten Glieder

$$\cos \alpha = 1 - \frac{\alpha^2}{2!} = 1 - \tfrac{1}{2} \left(\frac{3 Q}{\varepsilon b r^2} \right)^{2/3}.$$

Wird dieser Ausdruck für $\cos \alpha$ in Gleichung (14) eingeführt, so erhalten wir

[1]) Ein „elastisches Rad" ist **nicht** unbedingt als identisch mit einem Rade mit elastischer Bandage zu betrachten.

$$l = \frac{r}{3}(2 + \cos\alpha) = \frac{r}{3}\left[2 + 1 - \frac{1}{2}\left(\frac{3Q}{\varepsilon b r^2}\right)^{2/3}\right]$$

$$= r - \frac{r}{6}\left(\frac{3Q}{\varepsilon b r^2}\right)^{2/3}$$

oder

$$l = r - \frac{1}{6}\sqrt[3]{\frac{9Q^2}{\varepsilon^2 b^2 r}} \quad . \quad . \quad (16).$$

Aus Formel (15) wird in gleicher Weise

$$l' = r \cdot \cos\alpha = r\left[1 - \frac{1}{2}\left(\frac{3Q}{\varepsilon b r^2}\right)^{2/3}\right]$$

oder

$$l' = r - \frac{1}{2}\sqrt[3]{\frac{9Q^2}{\varepsilon^2 b^2 r}} \quad . \quad . \quad (17).$$

Die vorstehende Gleichung (17) lässt eine physikalische Deutung zu. Da nämlich l' die wirkliche Höhe des Radmittelpunktes über der Bodenlinie und r dieselbe Höhe bei undeformierten Materialien bedeutet, so muss der Subtrahend der rechten Seite von Gleichung (17) die wirkliche Höhe der Abflachung des Rades, beziehungsweise die ideelle Einsenkungstiefe sein. Bezeichnen wir diese mit h, also

$$h = \frac{1}{2}\sqrt[3]{\frac{9Q^2}{\varepsilon^2 b^2 r}} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (18),$$

so geht Gleichung (16) über in

$$l = r - \frac{1}{3}h \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (16a),$$

und aus Gleichung (17) wird

$$l' = r - h \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (17a).$$

Auch die Gleichung (12) für das Drehmoment lässt sich in eine brauchbarere Form bringen, indem

$$\cos\alpha = 1 - \frac{1}{2}\left(\frac{3Q}{\varepsilon b r^2}\right)^{2/3}$$

eingeführt wird, nämlich:

$$M = \frac{1}{3}\varepsilon b r^3\left[1 + \frac{1}{2}\left(1 - \frac{1}{2}\left(\frac{3Q}{\varepsilon b r^2}\right)^{2/3}\right)^3 - \frac{3}{2}\left(1 - \frac{1}{2}\left(\frac{3Q}{\varepsilon b r^2}\right)^{2/3}\right)\right]$$

$$= \frac{1}{3}\varepsilon b r^2\left[1 + \frac{1}{2} - \frac{3}{4}\left(\frac{3Q}{\varepsilon b r^2}\right)^{2/3} + \frac{3}{8}\left(\frac{3Q}{\varepsilon b r^2}\right)^{4/3}\right.$$

$$\left. - \frac{1}{16}\left(\frac{3Q}{\varepsilon b r^2}\right)^2 - \frac{3}{2} + \frac{3}{4}\left(\frac{3Q}{\varepsilon b r^2}\right)^{2/3}\right]$$

$$= \frac{1}{3}\varepsilon b r^2\left[\frac{3}{8}\left(\frac{3Q}{\varepsilon b r^2}\right)^{4/3} - \frac{1}{16}\left(\frac{3Q}{\varepsilon b r^2}\right)^2\right]$$

$$= \frac{1}{8}\sqrt[3]{\frac{\varepsilon^3 b^3 r^6\, 81\, Q^4}{\varepsilon^4 b^4 r^8}} - \frac{1}{48}\,\frac{\varepsilon b r^3\, 9\, Q^2}{\varepsilon^2 b^2 r^4},$$

woraus schliesslich

$$M = \frac{3}{8}\sqrt[3]{\frac{3Q^4 \cdot r}{\varepsilon b}} - \frac{1}{16}\,\frac{3Q^2}{\varepsilon b r} \quad . \quad . \quad (19).$$

Dividieren wir diese Formel für das Drehmoment durch den in Gleichung (16) ausgedrückten Wert des Hebelarmes, so müssen wir den horizontalen Bewegungswiderstand W erhalten:

$$W = \frac{M}{l} = \left(\frac{3}{8}\sqrt[3]{\frac{3Q^4 r}{\varepsilon b}} - \frac{1}{16}\,\frac{3Q^2}{\varepsilon b r}\right) : \left(r - \frac{1}{6}\sqrt[3]{\frac{9Q^2}{\varepsilon^2 b^2 r}}\right)$$

$$= \frac{3}{8}\sqrt[3]{\frac{3Q^4}{\varepsilon b r^2}},$$

denn:

$$\frac{3}{8}\sqrt[3]{\frac{3Q^4}{\varepsilon b r^2}} \cdot r - \frac{3}{8}\cdot\frac{1}{6}\cdot\sqrt[3]{\frac{27Q^6}{\varepsilon^3 b^3 r^3}}$$

$$= \frac{3}{8}\sqrt[3]{\frac{3Q^4 r}{\varepsilon b}} - \frac{1}{16}\,\frac{3Q^2}{\varepsilon b r}.$$

Der Quotient stimmt mit der S. 105 erhaltenen Formel (13) für den Bewegungswiderstand dem Werte nach überein, so dass wir hier also auf abweichendem Wege zum gleichen Resultat gelangt sind, was als Beweis für die Richtigkeit der Ableitungen anzusehen ist. Also

$$W = \frac{3}{8}\sqrt[3]{\frac{3Q^4}{\varepsilon b r^2}} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (20).$$

Multipliziert man Gleichung (20) mit r, dem Hebelsarm der Kraft W bei undeformierten Materialien, so erhalten wir $\frac{3}{8}\sqrt[3]{\frac{3Q^4 \cdot r}{\varepsilon b}}$. Dieses ist aber der Minuend in Formel (19), so dass wir den Subtrahenden als ein der Einsenkungstiefe h entsprechendes Korrekturglied zu betrachten haben, durch das die Deformation der Fahrbahn und des Rades Berücksichtigung findet. Da ferner der Wert des Subtrahenden in Formel (19) der unteren praktisch möglichen Grenze entspricht, so wird das Korrekturglied in Wirklichkeit häufig grösser sein und kann, wie sich aus dem Vergleich der Formeln (16a) und (17a) ergiebt, bis zum dreifachen steigen in dem Verhältnis, wie das Radmaterial nachgiebiger als die Fahrbahn ist, so dass wir verallgemeinert die Gleichung (19) in der Form

$$M = \frac{3}{8}\sqrt[3]{\frac{3Q^4 r}{\varepsilon b}} - \varrho\,\frac{3Q^2}{\varepsilon b r} \quad . \quad . \quad (19a)$$

zu schreiben haben, worin ϱ je nach der Beschaffenheit der Rad- und Fahrbahnmaterialien gleich $^1/_{16}$ bis $^3/_{16}$ einzusetzen ist.

Aus Gleichung (19a) erhalten wir die am Rade aufzuwendende Leistung L_r indem wir das Drehmoment mit der Winkelgeschwindigkeit ω des Rades multiplizieren. Ist v die Fahrgeschwindigkeit in m/sec., so ist $\omega = \frac{v}{r}$, folglich

$$L_r = M \cdot \omega = \frac{3}{8} v\sqrt[3]{\frac{3Q^4 r}{\varepsilon b r^3}} - \varrho\,\frac{3Q^2 v}{\varepsilon b r^2}.$$

Schreiben wir dies in der Form

$$L_r = Q \cdot v \cdot \frac{3}{8}\sqrt[3]{\frac{3Q}{b}} \cdot \sqrt[3]{\frac{1}{\varepsilon}} \cdot \sqrt[3]{\frac{1}{r^2}} - Q \cdot v \cdot \varrho\,\frac{3Q}{b} \cdot \frac{1}{\varepsilon} \cdot \frac{1}{r^2}$$

und setzen darin

$$\sqrt[3]{\frac{3Q}{b}} = a \text{ (von der Konstruktion des Rades abhängiger Koeffizient)}$$

$$\sqrt[2]{\frac{1}{\varepsilon}} = c_r \text{ (vom Material des Rades und der Fahrbahn abhängiger Koeffizient)}$$

und $\sqrt[3]{\frac{1}{r^2}} = f(r)$ (Einfluss des Radhalbmessers),

so erhalten wir:

$$L_r = Q \cdot v \left[\tfrac{3}{8}\, a\, c_r\, f(r) - \varrho\, (a\, c_r\, f(r))^3\right] \quad . \quad (21).$$

Hiermit haben wir eine allgemeine Formel für die zur Überwindung der rollenden Reibung vom Motor aufzuwendende Leistung, die einerseits die Richtigkeit des Prinzips der möglichst grossen Räder bestätigt und andererseits ermöglicht, alle Faktoren, die Einfluss haben, zu berücksichtigen und diese auch innerhalb der praktisch möglichen Grenzen zu variieren, so dass wir in jedem Falle den oberen und unteren Wert ermitteln können, zwischen denen der wahre Wert liegen muss. Z. B. kann $f(r)$ von dem Werte $\sqrt[3]{\frac{1}{r^2}}$ auf den Wert $\sqrt[3]{\frac{1}{r^{2,1}}}$ verändert werden, so dass schliesslich durch Versuche mit verschieden grossen Rädern aus gleichen Materialien und bei konstantem Verhältnis $\frac{Q}{b}$ der Exponent von r bestimmt werden kann, bei dem alle Versuche auf derselben Fahrbahn und bei gleicher Fahrgeschwindigkeit gleiche Werte von c_r ergeben. In dem durch Versuche ermittelten Werte von c_r kommt übrigens auch der Einfluss des bisher vernachlässigten Winkels β zur Geltung, da wir annehmen können, dass die im Winkel β auftretenden Elementardrücke ähnlich wie im Winkel α wirken, jedoch mit entgegengesetztem Vorzeichen, so dass die im Winkel β wirkenden Kräfte einen Teil der im Winkel α verbrauchten Arbeit infolge der Elastizität der Materialien zurückgeben. Es wäre also eigentlich obige Formel (21) noch mit einem von dem Verhältnis $\frac{\beta}{\alpha}$ abhängigen echten Bruch u zu multiplizieren. Diesen können wir aber, wie gesagt, ohne grossen Fehler als in c_r einbegriffen betrachten, so dass in Fällen, in denen β nicht vernachlässigt werden kann, $c_r = u \sqrt[3]{\frac{1}{\varepsilon}}$ ist.

Für den Fall, dass b nicht konstant ist, wie z. B. bei Rädern mit stark abgenutzten Reifenrändern, oder bei Rädern auf Schienen mit gewölbtem Oberkantenprofil, kann man sich das Rad aus sehr vielen nebeneinander befestigten Rädern mit sehr kleinen, aber konstanten Werten von b ersetzt denken. Für jedes dieser gedachten schmalen Räder ist Gleichung (21) richtig, jedoch ist r nicht bei allen gleich. Setzt man aber für r einen Mittelwert aus den an und für sich nicht sehr verschiedenen Radhalbmessern ein, so kann b ohne grossen Fehler als konstant angenommen werden, und zwar wäre hierfür auch ein etwas kleinerer Wert als der messbar grösste einzusetzen.

Gleichung (21) ist folglich als ein wegen seiner Erweiterungsfähigkeit sehr zweckmässiges Hilfsmittel zur Prüfung der auf Grund des Prinzips der möglichst grossen Räder erreichbaren Fortschritte in der Lösung des Problems der elektrischen Fahrzeuge anzusehen, soweit lediglich rollende Reibung am Radumfange in Betracht kommt. Gegen die Anwendbarkeit der Gleichung (21) sprechen zwar scheinbar noch die C. A. E. Seite 162 aufgeführten Versuchsergebnisse. Wir haben uns daher im Folgenden auch noch mit diesen zu beschäftigen.

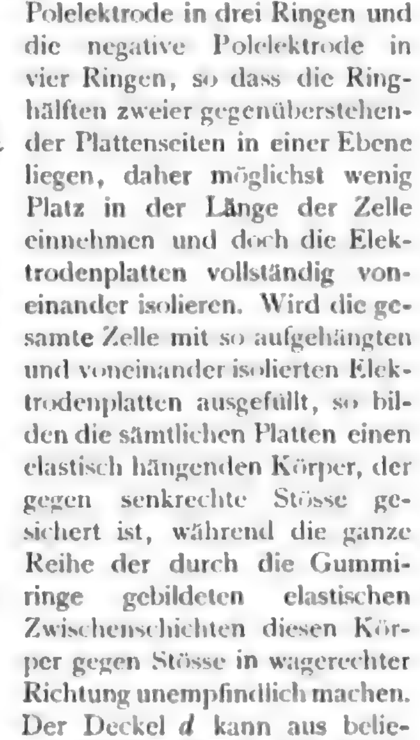
(Fortsetzung folgt.)

Rundschau über Wissenschaft und Technik der galvanischen Elemente und Accumulatoren.

Der **elektrische Sammler, in welchem die Elektroden elastisch aufgehängt sind**, von Carl Stoll, unterscheidet sich von den bekannten Anordnungen dieser Art dadurch, dass die Elektroden in elastischen Ringen oder Bändern hängen, die mit ihren oberen Enden durch den Gefässdeckel hindurchgezogen und oberhalb dieses Deckels durch Vorstecker gehalten werden. Gleichzeitig werden durch die Bänder die benachbarten Elektroden voneinander isoliert. Die Anordnung ist in Fig. 425 und 426 beispielsweise dargestellt. Die Elektrodenplatten b sind von Gummiringen oder geschlossenen Gummibändern c umgeben. Das obere Ende jedes Gummiringes ist durch eine Durchbrechung des Deckels d des Sammlergefässes hindurchgeführt. Die Durchbrechungen sind möglichst klein gewählt, so dass der hindurchgezogene doppelte Gummistrang diese Durchbrechung möglichst ausfüllt und abdichtet,

während das oberhalb des Deckels *d* befindliche Ende des Ringes wieder erweitert wird, um einen Vorstecker *e* aufzunehmen, der den Ring hält. Es kann auch ein Vorstecker für sämtliche Enden der Ringe einer Elektrodenplatte zur Anwendung kommen. Wie der Grundriss, Fig. 426, zeigt, werden die benachbarten Elektroden in einer ungleichen Anzahl von Ringen aufgehängt, beispielsweise die positive Polelektrode in drei Ringen und die negative Polelektrode in vier Ringen, so dass die Ringhälften zweier gegenüberstehender Plattenseiten in einer Ebene liegen, daher möglichst wenig Platz in der Länge der Zelle einnehmen und doch die Elektrodenplatten vollständig voneinander isolieren. Wird die gesamte Zelle mit so aufgehängten und voneinander isolierten Elektrodenplatten ausgefüllt, so bilden die sämtlichen Platten einen elastisch hängenden Körper, der gegen senkrechte Stösse gesichert ist, während die ganze Reihe der durch die Gummiringe gebildeten elastischen Zwischenschichten diesen Körper gegen Stösse in wagerechter Richtung unempfindlich machen. Der Deckel *d* kann aus beliebigem Stoff bestehen. Besonders eignet sich hierzu eine Glasplatte mit sich kreuzenden Rippen, bei der die Durchbrechungen zum Durchziehen der Ringe in den von den Rippen begrenzten Feldern angebracht sind.

Fig. 425.



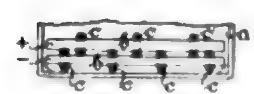


Fig. 426.

Patent-Anspruch: Elektrischer Sammler, in welchem die Elektroden elastisch aufgehängt sind, dadurch gekennzeichnet, dass die Elektroden (*b*) in elastischen Ringen oder Bändern (*c*) aus nicht leitendem Stoff hängen, welche mit ihren oberen Enden durch den Zellendeckel hindurchgezogen und oberhalb dieses Deckels durch Vorstecker (*e*) gehalten werden, wobei die benachbarten Elektroden durch abwechselnde Anbringung einer ungleichen Anzahl von Ringen oder Bändern in möglichster Nähe zu einander angeordnet und durch die Ringe bezw. Bänder voneinander isolirt sind. (D. P. 122 147 vom 25. Oktober 1900.)

Verbesserungen an elektrischen Sammlern von Gustavos Heidel. Die eine Elektrode dient zugleich als Zellenwandung, die andere ist in diese Zelle wie beim gewöhnlichen Accumulator eingebaut. Die Vorteile, die sich hierdurch ergeben sollen, bestehen in einer Verringerung des Gewichts und der Ausmessungen der Zelle und somit auch der Fabrikationskosten. Fig. 427 zeigt das verbesserte Element in perspektivischer Ansicht, Fig. 428 im senkrechten Schnitt. Fig. 429 ist eine vergrösserte Einzelansicht eines Bruckstücks, z. T. im Schnitt, Fig. 430 ein Querschnitt durch ein Bruchstück einer abgeänderten Zelle. Zur Ableitung des Stromes dienen die Nasen 2. Um ein Entladen des Elements durch Kontakt mit den leitenden Zellenwandungen zu verhüten, sind auf den Seiten Leisten 3 mit Buckeln 4 angebracht, die aus isolierendem Material bestehen, und durch welche die an den Elektroden angebrachten, aus gleichem Material gefertigten Zapfen 5 führen. 6 ist die andere in die Zelle eingebaute Elektrode des Elements. Zur Isolierung der Elektroden voneinander sind Streifen 7 aus Gummi, Kork, Holz u. s. w. angebracht und diese mit Nuten 7a versehen, in die die innern Elektroden eingeschoben sind, wodurch zugleich deren fester, aufrechter Stand bewirkt wird. Zur Isolierung der Elektroden können isolierende Zapfen 8 in Verbindung mit den Isolierstreifen dienen (Fig. 428). Jedoch machen in einigen Fällen diese Zapfen die Isolierstreifen überflüssig. (Engl. P. 5017 vom 9. März 1901.) K.

Fig. 427. Fig. 429.

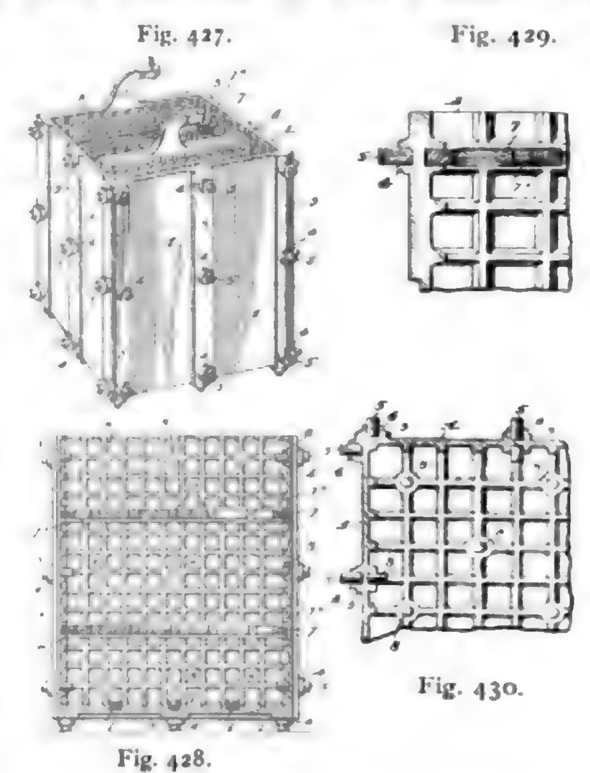


Fig. 428. Fig. 430.

Verbesserungen an Sekundärelementen; von Henry Uppleby Wollaston und Thomas Vaughan Sherrin. Ein Bleikern *a* (Fig. 431), der mit Löchern a^1 versehen ist, wird spiralig oder auf andere Weise gewunden und dann, so dass seine Enden herausragen, mit wirksamer Masse *b* umgeben. Um diese legt sich eine Hülle *c* aus Vulkanit o. ä., die Löcher c^1 hat. Sie besitzt entweder die Form einer der Länge nach aufgeschlitzten Röhre, so dass ein elastischer Mantel entsteht, den in seiner Lage zu halten keine besonderen Hilfsmittel notwendig sind, oder ihre Kanten überlappen einander, wie bei

Fig. 431.

einer Cigarettenhülse; oder sie erhält die Gestalt einer vollständigen Röhre. Im letzteren Falle kann die Hülle mit End- oder anderen Ringen versehen werden, um sie auf der Elektrode fest zu halten. Treffen oder überlappen sich die Kanten, so kann sie festgekittet werden. (Engl. P. 11358 vom 22. Juni 1900; Patentschrift mit 5 Figuren.)

Neuere Arbeiten über Sammler aus anderen Metallen als Blei; von Dr. St. v. Laszczynski. Der Zink-Kupferoxydul-Sammler scheint endgültig abgethan zu sein, da die Aufnahme von Kupfer durch den Elektrolyten nicht zu vermeiden ist. Für einen Sammler mit zwei Metallen muss man absolute Unlöslichkeit der Anode im Elektrolyten fordern. — Das von E. Jungner (vgl. C. A. E. 1900, S. 151) vorgeschlagene Silberperoxyd ist ein recht kräftiger Depolarisator, und das daraus bei der Entladung entstehende Oxydul liefert eine nur wenig niedrigere Potentialdifferenz, so dass das Verhältnis des disponiblen Gesamt-Sauerstoffs zum toten Gewicht sehr günstig ist. Anschaffungskosten und Zinsen machen aber den Sammler zu teuer. — Von grösserer Tragweite ist der Vorschlag T. v. Michalowskis (C. A. E. 1900, S. 132, 300) als positives Elektrodenmaterial Nickeloxyd zu verwenden, da es eine endothermische Verbindung ist, bei der Entladung also noch seine Bildungswärme abgiebt. So wird bei dem Element Zn | KOH | Cu_2O von der Bildungswärme des Zinkoxyds, die 1,80 Volt entspricht, eine 0,95 V. äquivalente Menge zur Reduktion des Cu_2O verbraucht, so dass nur eine Klemmenspannung von 0,85 V. bleibt. Bei der Kombination Zn | KOH | Ni_2O_3 kommen dagegen zu den 1,80 V. noch etwa 0,04 V. aus der positiven Wärmetönung der Reduktion des Nickeloxyds hinzu. Eine Änderung der E. M. K. mit der Temperatur konnte bisher nicht nachgewiesen werden. Beide Oxyde des Nickels sind in Alkalilauge unlöslich. Zur Herstellung der positiven Polelektrode wird zunächst eine Nickel-Zink-Legierung von vorher bestimmbarer Zusammensetzung elektrolytisch auf Drahtnetze niedergeschlagen. Dann wird das Zink durch konzentrierte Alkalilauge herausgelöst, so dass ein festes und kompaktes Nickelskelett mit molekularen Poren an Stelle des Zinks hinterbleibt. Diese werden mit Nickeloxyd gefüllt. Die bisher erzielte Kapacität beträgt 25 A.-St. auf 1 kg positiver Polelektrode bei einem Entladestrom von 20 A. Ein Zerfressen des Trägers tritt auch bei dünnstem Gewebe aus Nickeldraht nicht ein. Die einzelne Elektrode besteht aus mehreren Lagen Drahtgewebe. Überladung, Entladung auf 0 V., Stehenlassen im ungeladenen Zustande haben keinen nachteiligen Einfluss. Nickel ist zwar sechsmal teurer als Blei, aber nur die Hälfte der Elektroden besteht aus Nickel, und man braucht auf die Kapacitätseinheit nur halb so viel Nickel wie Blei. — Bei dem Edison-Accumulator (C. A. E. 1901, Bd. 2, S. 180 u. a.) muss die starke Kompression der positiven wirksamen Masse schwere Bedenken erwecken, da der Elektrolyt nicht ins Innere dringen kann. Andererseits wird eine leicht komprimierte Mischung von Nickeloxyd und Graphit beim Laden durch den Sauerstoff zu einem losen Pulver zersprengt, das keine Kapacität hat. Da die Alkalilauge das Nickeloxydul nicht lösen kann, wird es allmählich das Superoxyd vollständig umhüllen. Bisherige Erfahrungen sprechen dagegen, dass sich der Graphit in alkalischer Lauge gegen nascierenden Sauerstoff auf die Dauer widerstandsfähig erweist. — Als negative Polelektrode bei dem Sammler von T. v. Michalowski ist amalgamiertes Stahlblech in Zinkatlösung gut brauchbar, wenn man genügend Raum zwischen den Elektroden lässt. Eine Zelle mit zwei positiven Nickeloxydplatten 150 × 150 mm = 710 g und drei negativen Zinkamalgamplatten = 105 g, zusammen also mit 815 g Elektrodengewicht gab mit konstantem Entladestrom von 15 A. die folgende Kurve:

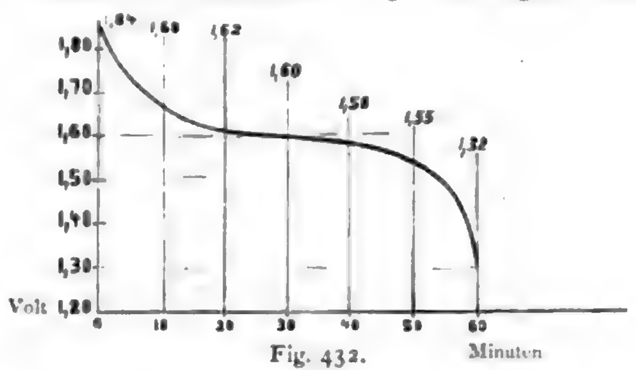


Fig. 432.

Die mittlere Entladespannung ist also 1,60 V. Sie beträgt bei zweistündiger Entladung 1,65, bei dreistündiger 1,70 V. Für transportable Zwecke ist aber der Sammler in dieser Gestalt nicht brauchbar, da man die Elektroden nicht nahe genug zusammenbringen und die Menge des Elektrolyten nicht genügend verringern kann, wenn man auch durch die Verwendung von Stahlblech für die Gefässe gegenüber Ebonit eine Gewichtsersparnis erzielen kann. Man muss also eine unlösliche negative Polelektrode anwenden, damit man — abgesehen von der Absorption durch die porösen Materialien und den notwendigen Raum für freie Gasentwicklung — nur so viel Elektrolyt gebraucht, dass die zur Reaktion erforderliche Sauerstoffmenge darin enthalten ist. Der Elektrolyt dient dann nur als Leiter, ohne auf die Elektrodensubstanzen chemisch zu wirken („unveränderlicher Elektrolyt"). Jungner verwendet als unlösliches Material für die negative Polplatte poröses Kupfer (Spannung gegen Silbersuperoxyd 0,95 Volt) oder das teure poröse Cadmium (Spannung 1,5 V.), Edison poröses Eisen (Spannung gegen Nickelsuperoxyd 1,3 bis 1,1 V.). Wie es sich mit der Ortswirkung Fe/C verhält, wird nicht mitgeteilt. Eisen erscheint als ungeeignet, da man bei Versuchen mit porösen Eisenelektroden eine mit der Zahl der Entladungen stetig wachsende Abnahme der E. M. K. beobachtet hat. Poröse Nickelplatten zeigen eine recht grosse Kapacität (bis 100 A.-St. auf 1 kg Elektrode) und eine konstante Entladespannung (gegen Nickeloxyd 1,3 bis 1,0 V.). Die Kapacität wird aber schon nach der ersten Entladung geringer und vermindert sich bei jeder darauf folgenden Ladung, wahrscheinlich weil durch Wasserstoffabsorption Zerfall zu Pulver eintritt. Eine gute Elektrode erhält man, wenn man eine Zinkplatte mit einer Paste aus Zinkoxyd oder unlöslichem Zinksalz (z. B. Karbonat) und Wasser bestreicht und dann zu Schwammzink reduziert. Die Stromdichte kann bis 2 A. auf 1 qdm steigen, ohne dass sich Wasserstoff entwickelt. Als Elektrolyt dient Alkalikarbonat. Nach der Ladung hat man das Element Zn | 2 $KHCO_3$ | Ni_2O_3, in dem Zink unlösliche Elektrode ist. Die E. M. K. beträgt je nach der Menge des Bikarbonats 2,10 bis 2,20 V. (Zeitschr. f. Elektrochem. 1901, Bd. 7, S. 821.)

Über den neuen Edison-Accumulator. L. Jumau giebt folgenden Vergleich des Edison-Accumulators mit bekannten französischen Sammlern:

Digitized by Google

	Edison		Fulmen		B. G. S.		Société pour le travail électrique des métaux		Heinz	
Entladedauer in Stunden	5	3	5	3	5	3	5	3	5	3
Stromstärke in Amp. auf 1 kg Zelle	4,46	7,87	2,37	3,62	2,72	3,98	2,81	4,02	2,36	3,40
Kapacität in A.-St. auf 1 kg Zelle	22,36	25,19	11,85	10,90	13,61	11,95	14,10	12,10	11,79	10,19
Mittlere Klemmenspannung bei d. Entladung in V.	1,235	1,14	1,95	1,92	1,95	1,92	1,95	1,92	1,95	1,92
Kraft in Watt auf 1 kg Zelle	5,51	8,97	4,62	6,95	5,30	7,64	5,47	7,71	4,60	6,53
Energie in W.-St. auf 1 kg Zelle	27,61	28,72	23,11	20,93	26,54	22,94	27,49	23,23	23,00	19,56

In Bezug auf die Energiemengen ist also der Edison-Accumulator den jetzt benutzten Sammlern wenig überlegen. Für letztere kann man auch noch höhere Werte erhalten, wenn man auf Kosten der Lebensdauer die Platten dünner macht. Der Ausnutzungskoeffizient der wirksamen Masse (das Verhältnis zwischen der wirklich erhaltenen und der aus der wirksamen Masse theoretisch hergeleiteten Kapacität) dürfte beim Edison-Accumulator kleiner als beim leichten Bleisammler sein. Die Kosten werden bei ersterem für gleiche Energiemengen wahrscheinlich grösser werden, weil das Nickel sehr teuer ist, und für eine gegebene Spannung mit der Vermehrung der Elemente auch die Zahl der Hilfsbestandteile des Sammlers wächst. Sehr wichtig für einen Sammler ist die Unlöslichkeit der wirksamen Substanzen am Ende der Ladung und Entladung. (L'Éclair. électr. 1901, Bd. 28, S. 124.)

Accumobilismus.

Neueste Elektromobile für Personen- und Warentransporte (System Kühlstein-Vollmer). Ein zweisitziges Phaëton hat eine Batterie von 80—100 A.-St. Kapacität und kann bei 18—20 A. und 20 km/St. Geschwindigkeit mit einer Ladung auf mittlerem Gelände 50—60 km durchlaufen. Die Victoria, die u. a. in Wien als Fiaker in Gebrauch ist, legt mit einer Batterie von 150 A.-St. mit einer Ladung 60—80 km zurück. Stromverbrauch 28—30 A. bei 20 km/St. Geschwindigkeit. Energieverbrauch für 1 t-km 65 W.-St. Das Schaltaggregat ist originell. Die Reklame-Geschäftswagen machen täglich 60 km, d. h. 20—30 km mehr als bei Pferdebetrieb. Tragfähigkeit 600—1000 kg. Geschwindigkeit bis 20 km/St.; dabei Stromverbrauch etwa 35 A. Energieverbrauch auf 1 t-km 65—70 W.-St. Die Batterie kann durch eine Hebebühne am Untergestell ausgehängt und herausgezogen werden, worauf sie durch eine Reservebatterie ersetzt wird. (Allgem. Automobil-Ztg. 1901, Bd. 2, Nr. 31, S. 12.)

Einige neue Typen elektrischer Automobilen der Electric Vehicle Company beschreibt Electr. Rev. N. Y. 1901, Bd. 39, S. 51. Sie sind von uns schon besprochen worden.

Elektrische Automobile stellt die Crowdus Automobile Company in Chicago in zwei Typen her; solche, die 80, und solche, die 160 km mit einer Ladung der Batterie machen können. Das Beharrungsvermögen des Wagens wird verwendet, um die Batterie wieder zu laden. Dazu wird auch der Übergang von schneller zu langsamer Fahrt nutzbar gemacht. Der an der Hinterachse aufgehängte Seriennebenschluss-Motor wiegt nur 44 kg, ist 2¼ pferdig und hat 83% Nutzeffekt. Eine Steigung von 20% soll mit 12,5 km/St. Geschwindigkeit genommen werden. Die Batterie für das 80 km-Fahrzeug besteht aus je 11 Zellen von je etwa 4 kg Gewicht in 4 Trögen, und giebt 15 A. 4 St. lang. Die für den 160 km-Wagen hat 40 Zellen von je 5,4 kg Gewicht in 4 Trögen. (Western Electrician 1901, Bd. 29, S. 43.)

Das **elektrische Fahrzeug** von Andrew C. Thompson, Plainfield, N. J., hat einen 1¼pferdigen bipolaren Motor und 60 mm Pneumatiks an Rädern von 70 cm Durchmesser. Die 20zellige Willard-Batterie hat 34 A.-St. Kapacität bei dreistündiger Entladung und wiegt 120 kg. Die Geschwindigkeit beträgt 19 km/St. und die km-Kapacität 32—40. Mit einer 117 kg schweren Batterie von 83 A.-St. bei fünfstündiger Entladung kann der Wagen mit einer Ladung 96 km zurücklegen. Die Zellen sind alle hintereinander geschaltet, können aber auch in zwei parallelen Gruppen verwendet werden. Das Gesamtgewicht des Wagens beträgt 293 kg. Ein Stanhope, der gebaut wird, erhält 40 Zellen und wird für 32 km/St. Geschwindigkeit eingerichtet. (The Horseless Age 1901, Bd. 8, S. 401.)

Hub-Motor-Omnibus in Chicago. Die Batterie ist bei den in kurzem in Betrieb kommenden Omnibussen der Hub Motor Transit Company in einem unter dem Wagenkasten hängenden grossen Kasten enthalten, der leicht entfernt werden kann. Die Gesellschaft hat zwei Patente auf eine Planté- und eine Tudor-Platte erworben. Die Platte von J. K. Pumpelly (dieselbe wie C. A. E. 1900, Bd. 1, S. 234?) wird durch Glaswolle geschützt. Der Accumulator soll 15,56 A. auf 1 kg Gesamtgewicht geben. Nach den Patenten soll für 21000 Mark eine Batterie gebaut werden können, die 1 HP. auf je 25 kg Materialgewicht erzeugt. Die 80zellige Omnibusbatterie wiegt etwa 1530 kg. Die Batterie braucht nur für 20 km Fahrt konstruiert zu sein, da an den Endpunkten der Linie Lade- und Auswechselstationen eingerichtet werden. Jetzt werden Vollgummireifen gebraucht. Man will aber zu Papierstoff- oder Hanfkompositions-Reifen übergehen, die von der Auto-Dynamic Company hergestellt werden. In Chicago sollen 50 Omnibusse mit je 40 Sitzen in Betrieb gestellt werden, die in täglich 19 Stunden 38 Fahrten machen. Bei einer Prüfung gab ein Fahrzeug bei 63 V. (einige Zellen waren wegen Sulfatierung ausgeschaltet), 80 bis 85 A. und einem toten Gewicht (einschliesslich acht Passagieren) von 8½ t eine Geschwindigkeit von 11 km/St. Der Wagen wog ohne Batterie 6802 kg, mit Batterie 945 kg mehr. Man nimmt an, dass bei einer vollen Ladung von 11 t der Stromverbrauch 50 W.-St. auf 1 t-km sein wird, so dass bei 6,3 Pfg. für 1 kw-St. und 122 km Fahrt die täglichen Betriebskosten für einen Wagen 7,1 Mark betragen dürften. Mit den vollen 160 V. der Batterie wird der Omnibus 27 km/St. Geschwindigkeit erlangen. (Western Electrician 1901, Bd. 29, S. 17.)

Digitized by Google

Das Log des „Powerful" (vgl. C. A. E. S. 219) veröffentlicht die British and Foreign Electrical Vehicle Co. von einer über 826 km langen Fahrt mit einer Batterie. Die elektrische Kraft kostete für 1 km etwa 8 Pfg. unter normalen Fahrtbedingungen. Der Wagen trug vier, zuweilen fünf Personen. Die Batterie wurde in keiner Weise beschädigt. (The Automotor a. Horseless Vehicle Journ. 1901, Bd. 5, S. 528.)

Ladestation und Bahnhof der Compagnie française de voitures électromobiles; von Emile Dieudonné. Das wesentlichste brachten wir schon C. A. E. 1900, Bd. 1, S. 286. (La Locomot. automob. 1901, Bd. 8, S. 518.)

Neue Bücher.

Album di Elettricisti italiani ed esteri. Milano, gli editori dell' Elettricità, 11 via Cusani. 6 Fr.

In geschmackvollem reichen Einbande sind die Bildnisse von 200 bekannten Gelehrten und Praktikern der Vor- und Jetztzeit neben denen einiger weniger hervorgetretenen Teilnehmer an den letzten Elektrotechniker-Kongressen vereinigt. Jeder wird gewiss mit grossem Interesse das Buch durchblättern und dabei die Geschichte der so gewaltig emporgekommenen Elektrotechnik an seinen Augen vorüberziehen lassen.

Gesetzgebung.

Nach dem **Entwurf des neuen Zolltarif-Gesetzes** vom 26. Juli 1901 sind für je 100 kg folgende Zollsätze vorgesehen:

Elektricitätssammler und deren Ersatzplatten (Elektroden):

ohne Verbindung	mit Zellhorn (Celluloid)	6 Mk.
in Verbindung	oder Hartkautschuk	24 „
Galvanische Elemente (auch Trockenelemente) und Thermoelemente; elektrische Mess-, Zähl- und Registriervorrichtungen; Bestandteile von solchen Gegenständen		60 „

Verschiedene Mitteilungen.

Thermochemie von Normalelementen mit verdünnten Lösungen; von W. Jaeger. (Verhandl. Deutsch. Phys. Ges. 1901, Bd. 5, S. 48.)

Jones Methode zur Erzeugung von Elektricität direkt aus Kohle (vgl. C. A. E. 1901, Bd. 2, S. 216) soll etwa 35 % reinen Nutzeffekt geben, oder etwa viermal so viel als die Kombination: Dampfkessel, Dampfmaschine, Dynamo, dabei aber weniger kosten und geringeren Raum einnehmen als jene Maschinen. (Western Electrician 1901, Bd. 29, S. 23.)

Über Gleichgewichtszustände an Gaselektroden; von E. Bose. (Zeitschr. f. Elektrochem. 1901, Bd. 7, S. 817.)

Die Batterie; von S. Lees. Vorschriften für nicht sachverständige Ingenieure zur Behandlung einer Accumulatorenbatterie. Zum Geraderichten von positiven Polelektroden, die sich geworfen haben, werden sie in ihrer Gesamtheit aus der Zelle genommen und in eine Presse, die aus einem Grundbrett und einem oberen, an vier Eckpfosten verschiebbaren Brett besteht, gebracht. Zwischen die einzelnen Platten kommen Bretter, die wie die vorigen etwas grösser als die Platten und so dick sind, wie der Raum zwischen ihnen breit ist. (The Electr. Engin. 1901, n. Ser., Bd. 28, S. 235.)

Accumulatoren der Vereinigten Accumulatoren- und Elektricitätswerke Dr. Pflüger & Co. in Berlin beschreibt mit Abbildungen Die Elektrizität 1901, Bd. 10, S. 391.

Den **Accumulator Cheval-Lindeman** (vgl. C. A. E. 1900, Bd. 1, S. 190) bezeichnet D. Tommasi als eine Nachahmung seines „Accumulateur multitubulaire", der ihm am 18. Jan. 1890 unter Nr. 203249 in Frankreich patentiert wurde. (L'Eclair. électr. 1901, Bd. 27, S. 223.)

Die Accumulatoren mit Nickeloxyd. A. Delasalle macht darauf aufmerksam, dass Sammler mit „unveränderlichem Elektrolyten" z. B. schon Jungner beschrieben, und dass T. R. von Michalowski bereits im April 1899 ein Patent auf einen Nickel-Zink-Accumulator genommen hat. (L'Industr. électr. 1901, Bd. 10, S. 277.)

Der neue Edison-Accumulator und seine Bedeutung für die Motorwagen-Industrie; von Dr. Albert Neuburger. (Der Motorwagen 1901, Bd. 4, S. 190.)

Der Edison-Sammler nicht im Wettbewerb in Buffalo. Der Edison-Sammler ist vom Wettbewerb (vgl. C. A. E. S. 231) zurückgezogen worden, weil „Edison bis jetzt nicht völlig darauf vorbereitet ist, der Welt und den Preisrichtern seine Laboratoriumgeheimnisse (sic!) preiszugeben". Die 2,6 kg schwere Zelle von 100 A.-St. ist 125 mm breit, 32 mm lang und 300 mm hoch. Die Ladespannung soll 1,8 V. (zu bezweifeln, d. Schriftl.) betragen. Die Zelle ist aus nickelplattiertem Stahl, die 16 mm dicke Isolation aus durchlöchertem Hartgummi, die vollständige Platte 2,5 mm stark. Der Sammler hat 8 Platten mit je 24 Taschen, die 0,075 mm tief sind. Die ausgestellte Zelle hat keine Alkalilösung. Bei regulärer Konstruktion sollen 60 Platten von 0,45 kg Gewicht 1 e geben. Der Geschäftsleiter W. H. Markgraf sagt, dass man bisher die Zelle nicht in praktischer Arbeit zeigen könne, dass man aber hoffe, vor Schluss der Ausstellung noch eine allen anderen überlegene Batterie vorzuführen. Die Zelle wird durch einen Glaskasten (so, so!) geschützt. (Western Electrician 1901, Bd. 29, S. 71.)

Edison-Sammler. De Contades bringt eine verunglückte Kritik. (Cosmos vom 6. Juli 1901; Electr. World a. Engin. 1901, Bd. 38, S. 189.)

Plattenbeförderer in Accumulatorenfabriken. Abbildung und kurze Beschreibung des von der Link-Belt Engineering Company für die Electric Storage Battery Company gelieferten Apparates. (Electr. World a. Engin. 1901, Bd. 38, S. 150.)

Geschäftliche und Handelsnachrichten.

Apenrade. Die Watt Accumulatorenwerke A.-G. haben mit den städtischen Kollegien einen Vertrag geschlossen, wonach sie unter Gründung einer Aktiengesellschaft auf der

Digitized by Google

in der Nähe der Stadt gelegenen Neuemühle eine elektrische Centrale einrichten werden.

Berlin. Die Firma Siemens & Halske A.-G. versendet eine reich illustrierte Beschreibung ihrer auf der Internationalen Ausstellung für Feuerschutz und Feuerrettungswesen vorgeführten Gegenstände und eine mit zahlreichen guten Abbildungen versehene Broschüre über ihr Kabelwerk am Nonnendamm.

Indianapolis, Ind. Die National Automobile & Electric Co. hat ihr Kapital von 250000 auf 100000 $ herabgesetzt.

London. Neue englische Firma: Scarborough and District Motor Vehicle Syndicate Ltd., Kapital 3000 £.

New York. Neue amerikanische Firmen: Western Storage Battery Company, Indianapolis, Ind. Direktoren: Charles E. Test, Loren S. Dow, Arthur C. Newby, Robert Martindale und James K. Trumpelly. — The Rockford Automobile Co., Rockford, Ill. Kapital 100000 $.

Patent-Listen.

Deutschland.

Anmeldungen.

Kl. 21 b. S. 13609. Formierflussigkeit für aus Blei bestehende Sammlerelektroden ohne Pastung. Sächsische Accumulatorenwerke, A.-G., Dresden-A., Rosenstrasse 107. — 23. 5. 00.

„ 21 b. Sch. 15879. Verfahren zur Herstellung von doppelpoligen Gefässelektroden von bedeutenden Grössenverhältnissen. Schweizer Accumulatorenwerke Tribelhorn A.-G., Olten, Schweiz; Vertr.: Dagobert Timar, Berlin, Luisenstr. 27/28. — 17. 4. 00.

„ 21 b. V. 4043. Sammlerelektrode mit gitterartig durchbrochenem und von einem Rahmen umschlossenem Masseträger. Friedrich Vörg, Munchen, Max Josephstr. 3. — 31. 3. 00.

Zurücknahme von Anmeldungen.

Wegen Nichtzahlung der vor der Erteilung zu entrichtenden Gebühr gilt folgende Anmeldung als zurückgenommen.

Kl. 21 b. R. 14438. Elektrischer Sammler mit weniger als vier Elektroden. — 25. 4. 01.

Frankreich.

309 297. Accumulatorenplatten mit grossen Oberflächen. Schulz. — 23. 3. 01.

309 307. Accumulator. Fortun u. Semprun. — 23. 3. 01.

309 325. Negative Platten für elektrische Accumulatoren. Schulz. — 25. 3. 01.

305 882. Zusatz. Wirksame Masse mit Bleisilikat für Accumulatorelektroden. Nodon. — 12. 3. 01.

Grossbritannien.

Anmeldungen.

15 463. Verbesserungen an Sekundarelementplatten. Berthold Kuettner, London. — 30. 7. 01.

15 674. Verbesserungen in der Herstellung von Sammlern. Aliessandro Gabitti, London. — 2. 8. 01. (Mit Priorität der Anmeldung in Italien vom 2. 1. 01.)

15 816. Sammler und Wecker dafür. Robert Mc Allister Lloyd, London. — 6. 8. 01.

15 817. Sammlerkästen oder -Gefässe. Robert Mc Allister Lloyd, London. — 6. 8. 01.

15 818. Sammler und ihre Isolation. Robert Mc Allister Lloyd, London. — 6. 8. 01.

15 819. Sammler und ihre Ventilation. Robert Mc Allister Lloyd, London. — 6. 8. 01.

15 876. Verbesserungen an elektrischen Sammlern. John Henry West, London. — 7. 8. 01.

15 902. Geeignetere Konstruktion von galvanischen Elementengefässen zur Entfernung von Niederschlägen. Arnold Owen Jones, London. — 7. 8. 01.

15 909. Verbesserungen an den Elektroden elektrischer Accumulatoren. Reginald William James, London (Erf. Jean Jacques Heilmann, Frankreich). — 7. 8. 01.

16 072. Verbesserungen an elektrischen Accumulatoren oder Sammlern. Marie Daseking u. August Brandes, London. — 9. 8. 01.

Angenommene vollständige Beschreibung.

1901:

14 086. Herstellung von Elektroden für Accumulatoren und Formen dafür. Gülcher.

Italien.

141. 98. Starke elektrische Säule mit Kondensator. Attilio Cellino, Livorno. — 7. 5. 01.

141. 130. Neue Art eines elektrischen Accumulators. Alfred Pouteaux und Albert Wolff, Dijon. — 2. 5. 01.

141. 197. Neues chemisches Verfahren zum getrennten Formieren der Accumulatorenplatten. Oreste Sordi und Guido Borgheri, Rom. — 8. 5. 01.

Vereinigte Staaten von Amerika.

677 955. Galvanisches Element. — Der Stiel einer Elektrode geht durch die Öffnung einer über das Element gelegten Brucke und ist mit einem nach oben spitz zulaufenden Schlitz versehen. Durch diesen geht ein Leiter, der auf der Brucke liegt. — Levi G. Cunningham, Shellrock, Jowa. — 8. 3. 01.

677 986. Verfahren zur Herstellung von Accumulatorelektroden. — Vgl. C. A. E. 1901, Bd. 2, S. 9. — Heinrich F. Hobel, Berlin (übertragen auf die Accumulatoren- und Elektricitätswerke A.-G. vormals W. A. Boese & Co.). — 14. 1. 01.

678 133. Elektrode für Sekundär- oder Sammlerelemente. — Aus einem Metallblech werden eine Reihe übereinanderliegender Kästen gebildet, die an beiden Seiten und abwechselnd an einem Ende offen sind. Die offenen Enden werden durch einen schmalen Streifen leitenden Stoffs verbunden. — Jacob Myers, Hoorn, Niederlande. — 25. 2. 01.

678 722. Umkehrbares galvanisches Element. — Vgl. C. A. E. 1901, Bd. 2, S. 180. — Thomas A. Edison, Llewellyn Park, N. J. — 1. 3. 01. Teilung und neue Anmeldung 20. 6. 01.

Verantwortlicher Redakteur: Dr. Franz Peters in Westend-Berlin. — Verlag von Wilhelm Knapp in Halle a. S.
Druck der Buchdruckerei des Waisenhauses in Halle a. S.

Centralblatt
für
Accumulatoren- und Elementenkunde.

Organ für Wissenschaft und Technik,
mit besonderer Berücksichtigung des Accumobilismus.

Unter Mitwirkung hervorragender Fachgenossen
herausgegeben von
Dr. Franz Peters, Westend-Berlin.

Verlag von **Wilhelm Knapp** in Halle (Saale).

II. Jahrgang. 15. September 1901. Nr. 18.

Das „Centralblatt für Accumulatoren- und Elementenkunde" erscheint monatlich zweimal und kostet vierteljährlich Mk. [illegible] für Deutschland und Österreich-Ungarn, Mk. [illegible] für das Ausland. Bestellungen nehmen jede Buchhandlung, die Post (Post-Zeitg.-Kat. 1. Nachtrag Nr. [illegible]), sowie die Verlagsbuchhandlung von Wilhelm Knapp in Halle (Saale) entgegen. Inserate werden die dreigespaltene Zeile mit 30 Pfg. berechnet. Bei Wiederholungen tritt Ermässigung ein.

Beiträge werden an Herrn Dr. Franz Peters, Westend-Berlin, Platanen-Allee [illegible] erbeten und gut honoriert. Von Originalarbeiten werden, wenn andere Wünsche **auf den Manuskripten** oder **Korrekturbogen** nicht geäussert werden, den Herren Autoren 25 Sonderabdrücke zugestellt.

Inhalt des achtzehnten Heftes.

	Seite
Die Lösung des Problems der elektrischen Fahrzeuge. (Fortsetzung.) Von Ingenieur W. A. Th. Müller	245
Rundschau über Wissenschaft und Technik der galvanischen Elemente und Accumulatoren	249
Accumobilismus	252
Berichte über Ausstellungen	254
Neue Bücher	254
Verschiedene Mitteilungen	255
Geschäftliche und Handelsnachrichten	255
Patent-Listen	255

Unsere neue

Preisliste über die transportablen

Pflüger-Accumulatoren

ist erschienen.

Vereinigte Accumulatoren- und Elektricitätswerke
Dr. Pflüger & Co.,
BERLIN NW. 6.

Watt, Akkumulatoren-Werke, Aktien-Gesellschaft, Zehdenick a. d. Havel.

400 PS. Wasserkräfte.

Akkumulatoren nach D. R.-Patenten

250 Arbeiter und Beamte.

stationär für Kraft- u. Beleuchtungs-Anlagen u. Centralen.

Pufferbatterien für elektr. Bahnen

Weitgehende Garantie. Lange Lebensdauer.

transportable mit Trockenfüllung für alle Zwecke.

Strassenbahnen, Automobilen, Locomotiven, Boote etc.

Gute Referenzen.

Schnellboot Mathilde 11,6 m lang, 2,8 m breit, 0,8 m Tiefgang. 8—9 km 36 Std., 11—12 km 16 Std., 18 km 3 Std.

Einrichtung vollständiger electrischer Beleuchtungs- u. Kraftübertragungsanlagen.

Bewährteste Fabrikate! Mässige Preise! Günstige Zahlungsbedingungen!

Installateuren und Wiederverkäufern werden besondere Erleichterungen gewährt. (59)

W. HOLZAPFEL & HILGERS

Berlin SO. Köpenickerstrasse 33a.

Maschinenfabrik.

Spezialität:

Giessmaschinen und Formen f. Accumulatoren-Fabriken.

Formen für Isolirmaterial.

(40)

Referenzen von ersten Firmen der Accumulatoren-Branche.

Bleigiesserei.

Spezialität:

Leere Bleigitter.
Rahmen für Masseplatten.
Oberflächenplatten für Planté-Formation.
Alle Bleifournituren für Accumulatoren.

Die neue Preisliste auf Verlangen gratis und franco.

Wasser-Destillir-Apparate

(56)

für Dampf-, Gas- oder Kohlenfeuerung in bewährten Ausführungen bis zu 10000 Liter Tagesleistung.

E. A. Lentz, Berlin,
Gr. Hamburgerstr. 2.

Max Kaehler & Martini

Fabrik chemischer und elektrochemischer Apparate.

BERLIN W.,
Wilhelmstrasse 50.

Neue elektrochemische Preisliste auf Wunsch frei.

Einrichtung elektro- und physikochemischer Laboratorien für Wissenschaft und Industrie.

Sämtliche Materialien zur Herstellung von Probe-Elementen und Accumulatoren.

Normal-Elemente.

Apparate und Instrumente zur Prüfung von Elementen und Accumulatoren. (49)

Alle elektrochemische Bedarfsartikel.

Cupron-Element

f. Betrieb kl. Glühlampen, Elektromotoren u. elektrochem. Arbeiten.

Umbreit & Matthes,
Leipzig-Plagwitz VII.

Centralblatt für Accumulatoren- und Elementenkunde.

Organ für Wissenschaft und Technik,
mit besonderer Berücksichtigung des Accumobilismus.

II. Jahrgang. 15. September 1901. Nr. 18.

DIE LÖSUNG DES PROBLEMS DER ELEKTRISCHEN FAHRZEUGE.

Von *W. A. Th. Müller*, Ingenieur, Nürnberg.

(Fortsetzung.)

Von vornherein sei darauf hingewiesen, dass es nicht als zulässig erachtet werden kann, als Argumente gegen die Gültigkeit einer rechnerisch ermittelten Formel ganz einseitig die Morinschen Versuchsergebnisse heranzuziehen, die bekanntlich mit den Resultaten anderer Autoren, z. B. Dupuit, „Essais et expériences sur le tirage des voitures et sur le frottement de seconde espèce" (Paris 1837), in Widerspruch stehen. Auf diese Weise könnte man ad libitum Beweise pro oder contra erbringen, indem man aus den in der Litteratur niedergelegten, einander sehr widersprechenden Versuchsergebnissen das jeweils Passende anführt und das Nichtpassende übergeht.

Gerade der Umstand, dass Versuchsergebnisse für den Potenzexponenten x in Gleichung (5) auf Werte von 1 und $^1/_2$ führten, könnte als Beweismittel für die Richtigkeit eines zwischen beiden liegenden Wertes von x dienen. Es fragt sich jedoch, ob es überhaupt berechtigt ist, aus den mit den verschiedenartigsten Fahrzeugen erhaltenen Ziffern unmittelbar Schlüsse auf die Gesetze der rollenden Reibung zu ziehen, zumal uns leider von den Experimentatoren nicht einmal derartig genaue Angaben überliefert sind, dass man in ihnen nach der Ursache der abweichenden Resultate suchen könnte. Hierzu müsste zunächst einmal der Beweis erbracht werden, dass die rollende Reibung wirklich, entsprechend der üblichen Annahme, als bestimmend für die Grösse der zur Fortbewegung eines Fahrzeuges erforderlichen Kraft angesehen werden kann. Immerhin können wir aus der Feststellung der Ursachen, die eine Abweichung der angeführten Versuchsergebnisse von den nach Formel (20) zu erwartenden Resultaten begründen, weitere Lehren ziehen.

Leider sind die Angaben über die drei Fahrzeuge, mit denen der Beweis für die umgekehrte Proportionalität des Widerstandes mit der ersten Potenz des Raddurchmessers erbracht sein soll, so kärglich, dass man aus diesen so gut wie nichts ersehen kann. Insbesondere fehlen Angaben über die Gewichtsverteilung auf Vorder- und Hinterachse, über die Einzelwerte der Raddurchmesser, über die Federung u. s. w. Auch scheint hier eine zweirädrige Lafette mit vierrädrigen Fahrzeugen ohne weiteres in Vergleich gesetzt zu sein. Es kann daher der Behauptung nicht widersprochen werden, dass das hier erzielte Resultat lediglich durch die zufällige Wahl gerade dieser drei Fahrzeuge zu stande gekommen und in deren verschiedener Bauart begründet ist. Dass das Ergebnis auf zehn verschiedenen Fahrbahnen gleich ausfiel, könnte nur als ein Beweis dafür dienen, dass die Gesetzmässigkeit der Widerstandsbeeinflussung durch den Raddurchmesser von der Fahrbahnbeschaffenheit nicht berührt wird. Übrigens scheint auch unter abnormalen Verhältnissen experimentiert worden zu sein, da die Widerstände nur 0,13 bis 0,82 % betragen haben sollen, d. h. für 1000 kg Gewicht nur 1,3 bis 8,2 kg Zugkraft, während bekanntlich in der Regel mit 15 bis 30 kg und auf sehr schlechten Strassen bis 100 kg pro Tonne zu rechnen ist.

Dass gerade auf sandigem Boden eine Übereinstimmung der Versuchsergebnisse[1]) mit der Formel (20) konstatiert werden konnte, findet seine Erklärung in dem Umstande, dass in diesem Falle ein bei allen Versuchen sehr störender Faktor zurücktritt, nämlich der Anteil an aufzuwendender Zugkraft, der in den durch die vielen kleinen Unebenheiten einer festen Fahrbahn hervorgerufenen Stössen gegen den Radumfang nebst den damit verbundenen Erschütterungen des ganzen Fahrzeuges für die Fortbewegung verloren geht. Auch auf weichem Boden müsste sich die gleiche Übereinstimmung ergeben, da bei diesem ebenfalls nur schwache Stösse und geringe Erschütterungen eintreten können. Wenn trotzdem bei Vergrösserung der Felgenbreite nach den Angaben der Tabelle C (S. 162) auf erweichtem

[1]) cfr. Tabelle B (S. 162).

Boden die Zugkraft nicht mit $\sqrt[3]{b}$ abgenommen hat, so kann dies darauf zurückgeführt werden, dass die Bodenbeschaffenheit kein gleichmässiges Anliegen der ganzen Felgenbreite zugelassen hat. Aus dem gleichen Grunde hat bei harten, insbesondere gepflasterten Strassen nicht jede Vergrösserung der Felgenbreite eine Verminderung der Zugkraft zur Folge, da namentlich bei Pflasterungen mit abgerundeten Kopfsteinen eine beträchtliche Änderung der Felgenbreite ohne Änderung der durchschnittlichen Berührungsbreite zwischen Stein und Radkranz möglich ist, ebenso wie man bei einem auf Schienen laufenden Rade lediglich durch Verbreiterung des Radkranzes noch keine Verbreiterung der Berührungsstelle mit der Schiene erzielen kann. Die sogar beobachtete Zunahme des Bewegungswiderstandes mit der Radkranzverbreiterung von 115 auf 175 mm ist bei festen Strassen gleichfalls erklärlich, wenn man berücksichtigt, dass mit der Verbreiterung des Radkranzes die Anzahl der Unebenheiten, auf die das Rad stösst, in der Regel zunimmt, so dass die Zunahme des Bewegungswiderstandes in diesem Falle auf die Vermehrung der Erschütterungen des Fahrzeuges zurückzuführen ist. Dies findet auch seine Bestätigung darin, dass bei staubigem Zustande der harten Fahrbahn wieder eine Verminderung der erforderlichen Zugkraft festgestellt werden konnte, da die Staubschicht eine Ausgleichung der Unebenheiten und damit eine Verminderung der Stösse bewirkt.[1])

Selbst wenn nun die vorstehenden Erklärungen nicht als unanfechtbar gelten können, so zeigen sie doch, dass die zur Zeit durch die Litteratur bekannt gewordenen Versuchsergebnisse bei weitem noch nicht ausreichen, um gegen die Gültigkeit der Formel (20) ins Feld geführt werden zu können. Gleichzeitig haben wir aus ihnen erkennen gelernt, dass als Felgenbreite b die von der Fahrbahnbeschaffenheit abhängige mittlere Berührungsbreite zwischen Radkranz und Fahrbahn in Rechnung zu stellen ist. Inwieweit dies unter Beibehaltung der wirklichen Radkranzbreite für b vielleicht durch den Koeffizienten c_r in Gleichung (21) mit zum Ausdruck gebracht werden kann, muss noch durch besondere Untersuchungen ermittelt werden.

Ganz besonders können wir uns aber nunmehr der Überzeugung nicht mehr verschliessen, dass zur **Ermittlung der für die Fortbewegung eines Fahrzeuges erforderlichen Zugkraft den durch Erschütterungen bei der Fahrt entstehenden Arbeitsverlusten eine höhere Bedeutung beizumessen ist, als dies bis heute geschieht.**

Zu der gleichen Überzeugung kommt man auch, wenn man nach einer Erklärung für die Beobachtung sucht, die man an jedem Akkumobil machen kann, dass die Differenz im Stromverbrauch bei unbelastetem und belastetem Zustande bei weitem nicht so gross ist wie die Gewichtsänderung. Z. B. zeigte eine Droschke von 2050 kg Leergewicht auf ebener Strecke 44 Ampere Stromverbrauch bei 75 Volt, wenn sie mit einer Person besetzt war. Stiegen weitere fünf Personen ein, was einer Gewichtszunahme von etwa 18% entspricht, so änderte sich die Stromstärke um kaum 1 Amp., während man nach jeder der Formeln (1) bis (4) eine Zunahme des Stromverbrauchs um etwa 8 Amp. erwarten sollte, da doch die Zugkraft dem Stromverbrauch annähernd proportional ist. Ähnlich verhielt sich ein Dreirad[1]) von 500 kg Gewicht mit einer Person, das 24 Amp. bei 45 Volt verbrauchte. Kam eine zweite Person und ein Zähler von zusammen 96 kg = 19,2% hinzu, so war auch hier kaum eine Zunahme des Stromverbrauchs um 1 Amp. zu konstatieren. —

Die mit zwei verschiedenartig gebauten Lastwagen erhaltenen Versuchsergebnisse sind in nebenstehender Tabelle zusammengestellt. Auch hier, wo die Zunahme des Stromverbrauchs genau gemessen werden konnte, zeigte sich, dass der Stromverbrauch bei weitem nicht proportional mit dem Gewichte des Fahrzeuges zunimmt. In dem einen Falle entstand eine 21%ige Stromverbrauchszunahme infolge einer 45%igen Gewichtsvermehrung, im andern Falle stieg der Stromverbrauch sogar nur um 19,5% bei 58%iger Mehrbelastung. Ebenso erkennt man, wenn man die bei höherer Belastung eintretende

---

[1]) Eine Diskussion des aus der Tabelle A (S. 162) gezogenen Schlusses kann hier unterbleiben, da ich selbst im Nachtrag auf S. 120 die Anwendung der von mir hergeleiteten Formel zur Ermittlung des Unterschiedes im Kraftbedarf eines Fahrzeuges in belastetem und unbelastetem Zustande für unzulässig erklärte.

[1]) Bei diesem Dreirade von 596 kg Totalgewicht beträgt die Vorderradbelastung 106 kg = ∾ 18% des Totalgewichts. Die Lenkfähigkeit ist trotzdem vollständig sicher und hat zu keinerlei Beanstandungen Veranlassung gegeben. Dies mag als Beweis dafür dienen, dass die Bemerkung auf Seite 163, nach der 40% Vorderradbelastung die untere Grenze ist, nicht bedingungslos zutrifft. Ein Dreirad nimmt allerdings bezüglich der Lenkfähigkeit eine besondere Stellung ein.

	Gewicht in kg	Stromverbrauch Amp.	Volt	Watt	Leistung km/St.	tkm/St.	Watt-Stunden p. tkm	Bemerkungen.
1. Lastwagen von 3400 kg Leergewicht								
a) **vollbelastet** mit Gusseisenblöcken **und** 5 **Personen**	5586	75	160	12000	20,8	116,0	103	
b) **belastet** mit 5 Personen und 1 Wagenwinde	3850	62	160	9920	23	88,5	112	
Differenz	1736	13		2080	-	27,5	75	für die hinzugekommene Nutzleistung von 27,5 tkm/St.
in %	45	21		21		31,0	67	
2. Lastwagen von 1265 kg Leergewicht								NB. Dieser Wagen hatte Räder von 0,65 bezw. 0,7 m Durchmesser.
a) vollbelastet mit Gusseisenblöcken und 5 Personen	2240	37	80	2960	11	24,6	120	
b) belastet mit 2 Personen	1415	31	80	2480	12	17,0	146	
Differenz	825	6		480		7,6	63	für die hinzugekommene Nutzleistung von 7,6 tkm/St.
in %	58	19,5		19,5		44,6	43	

Verminderung der Fahrgeschwindigkeit berücksichtigt, dass auch der Zunahme an effektiver Leistung in tkm/St. keine proportionale, sondern eine beträchtlich geringere Zunahme an Energieverbrauch gegenübersteht. D. h. die für die Beurteilung der Ökonomie eines Fahrzeuges wichtigste Zahl, nämlich der Wattstundenverbrauch auf den Tonnenkilometer, ist bei höchster Belastung am geringsten. Insbesondere zeigt sich, dass für die Fortbewegung der reinen Nutzlast spezifisch genommen weit weniger Kraft erforderlich ist als für das Fahrzeug selbst.[1])

Dieser Thatsache trägt keine der bekannten Formeln zur Berechnung der zum Fortbewegen eines Wagens erforderlichen Kraft Rechnung, da sie lediglich aus den für Reibung geltenden Gesetzen und Anschauungen hergeleitet sind. Wir haben aber keine Ursache, die Richtigkeit der Reibungsgesetze, namentlich die Zunahme des Reibungswiderstandes mit der Belastung zu bezweifeln, so dass wir die zwischen den Beobachtungen der Praxis und dem nach genannten Formeln zu erwartenden Verhalten bestehenden Unterschiede nur dadurch erklären können, dass ausser der Überwindung von Reibungswiderständen an einem fahrenden Wagen auch Arbeiten anderer Art zu leisten sind. An jedem fahrenden Wagen kann man aber auch ausser der geradlinig fortschreitenden Bewegung und der damit verbundenen Drehbewegung der Räder, die allein für die Reibungswiderstände in Betracht kommen, andere Bewegungen beobachten, wie Vertikalschwingungen des Wagenoberteils, kurzzeitige Vertikalbewegungen des Untergestells und der Räder, die ebenso wie das beim Fahren erzeugte Geräusch vom Motor zu leistende Arbeiten darstellen, deren Grösse in keinerlei Zusammenhang mit den Reibungsgesetzen steht. In diesen liegt also der Grund der mangelnden Übereinstimmung von Versuchsergebnissen mit den theoretisch ermittelten Formeln. Auch die Unterschiede in den Beobachtungsresultaten der verschiedenen Experimentatoren sind auf diese „sekundären“, für die Fortbewegung nutzlosen Arbeiten zurückzuführen, da sie offenbar in unmittelbarem Zusammenhange mit der Bauart des zu den Versuchen benutzten Wagens stehen.

Nach dem soeben Gesagten sind also die Gleichungen (20) oder (21) trotz ihrer sonstigen Vorzüge nur zur zahlenmässigen Beurteilung des Prinzips der möglichst grossen Räder sowie der auf die rollende Reibung bezüglichen Faktoren geeignet und können ebensowenig wie die älteren Formeln zur Berechnung des Kraftbedarfs eines Motorwagens dienen, da der Einfluss der sekundären Arbeiten auf den Kraftbedarf gegenüber der Reibungsarbeit nach den vorliegenden Beobachtungen doch ein ganz wesentlicher ist.

Mit dieser Erkenntnis haben wir gleichzeitig zu den eingangs aufgezählten sechs Mitteln zur Lösung des Problems der elektrischen Fahrzeuge ein siebentes gefunden, das man als das Prinzip der kleinsten nutzlosen Arbeiten oder, da diese von der Bauart des Wagens abhängen, als Prinzip der günstig-

[1]) Diese Beobachtung ist auch schon von Dupuit gemacht worden.

Digitized by Google

sten Bauart bezeichnen kann. Die auf Grund dieses Prinzips möglichen Fortschritte im Bau von Accumobilen sind mindestens den durch das Prinzip der grossen Räder erreichbaren gleich zu achten, so dass es sich empfiehlt, auch diesem Prinzip nach Möglichkeit rechnerisch näher zu treten:

Die Ursache der nutzlosen Vertikalbewegungen sind die kleinen Unebenheiten der Fahrbahn, die z. B. durch die Stossfugen der aneinander gereihten Steine eines Steinpflasters oder durch einzelne aus der Oberfläche einer makadamisierten Strasse hervorragende Steine gebildet werden. Die zur Überwindung dieser Unebenheiten nötige Arbeit müsste gleich Null sein, da jedes plus an Arbeit beim Anstieg auf eine Unebenheit durch ein gleich grosses minus beim Abstieg ausgeglichen wird, wenn nicht jede durch die Unebenheiten bedingte Änderung der momentanen Bewegungsrichtung von einem Stoss begleitet wäre. Demnach ist die bei der Fortbewegung eines Wagens zu leistende sekundäre Arbeit als eine Summe aller durch die Stösse bewirkten Arbeitsverluste aufzufassen. Es lässt sich nun der Verlust A an kinetischer Energie berechnen, den zwei aufeinander stossende Körper im Moment der grössten infolge des Stosses eintretenden Deformation erlitten haben, nach der aus der Lehre vom Stoss bekannten Formel[1])

$$A = \frac{q_1 \cdot q_2}{q_1 + q_2} \frac{(v_1 - v_2)^2}{2g} \quad . \quad . \quad . \quad (22),$$

worin q_1 und q_2 die Gewichte der aufeinander stossenden Körper und $(v_1 - v_2)$ die Relativgeschwindigkeit, mit der der Stoss erfolgt, bedeuten. Zur Anwendung dieser Formel setzen wir q_1 gleich dem für den Stoss in Betracht kommenden Gewichtsteil des Wagens, dann ist q_2 im allgemeinen das Gewicht des gestossenen Steines. Als letzteres ist nur für den Fall das thatsächliche Gewicht des betreffenden Steines einzusetzen, wenn dieser nicht mit dem Erdreich in fester Verbindung steht, also bei kleinen Steinen in weichem Boden. Unter solchen Umständen ist aber q_2 im Vergleich zu q_1 sehr klein, so dass angenähert $q_2 = 0$ gesetzt werden kann. Alsdann wird nach Gleichung (22) $A = 0$, d. h. auf weichem Boden sind die Stossverluste gleich Null, bezw. angenähert gleich Null. Dagegen ist für den Fall, dass der gestossene Stein ein Bestandteil eines festen, harten Pflasters ist, und somit in fester Verbindung mit der Erde steht, $q_2 = \infty$ zu setzen, selbst wenn der Stoss exzentrisch zum Erdmittelpunkt erfolgt, da auch die auf eine gewisse Exzentrizität reduzierte Masse der Erde im Vergleich zu q_1 immer noch unendlich gross ist. Wird dies in Gleichung (22) eingesetzt, so führt der erste Bruch auf das unbestimmte Symbol $\frac{\infty}{\infty}$, das aber umgangen werden kann, wenn man Zähler und Nenner dieses Bruches durch q_2 dividiert:

$$\frac{\frac{q_1 \cdot q_2}{q_2}}{\frac{q_1 + q_2}{q_2}} = \frac{q_1}{\frac{q_1}{q_2} + 1}.$$

Hierin $q_2 = \infty$ eingesetzt, folgt:

$$\frac{q_1}{\frac{q_1}{\infty} + 1} = \frac{q_1}{0 + 1} = q_1,$$

so dass sich für diesen, eigentlich nur in Betracht kommenden Fall für den Stossverlust aus Gleichung (22) ergiebt

$$A = \frac{q_1}{2g}(v_1 - v_2)^2 \quad . \quad . \quad . \quad (22a).$$

Von diesem Verlust wird ein Teil zurückgewonnen, wenn die aufeinander stossenden Materialien elastisch sind. Über das Quantitative des Wiedergewinns erhalten wir ein Urteil dadurch, dass wir uns den Stossverlust als die Arbeit einer Kraft p, die dem Mittelwert des beim Stosse auftretenden variablen Druckes gleich ist, auf dem Wege s vorstellen, der sich aus der Grösse der Deformation ergiebt. Also:

$$A = p \cdot s \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (23).$$

Aus (22a) und (23) ergiebt sich dann

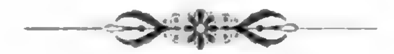
$$\frac{q_1}{2g}(v_1 - v_2)^2 = p \cdot s \quad . \quad . \quad . \quad (24).$$

Da in dieser Gleichung die linke Seite eine unter bestimmten Verhältnissen unveränderliche Grösse darstellt, so besteht zwischen p und s die Beziehung, dass der Stossdruck p um so kleiner wird, je länger der Deformationsweg s ist. Z. B. müsste für den Fall $s = 0$, d. h. bei absolut starren Körpern, der Stossdruck $p = \infty$ werden, oder mit andern Worten: bei wenig elastischen Körpern wird der Stossdruck sehr gross. Je grösser aber der Stossdruck ist, um so eher wird die Elastizitätsgrenze der Materialien überschritten, was eine bleibende Deformation zur Folge hat, aus der keine Deformationsarbeit wiedergewonnen wird. Wir haben also ein Interesse daran, den Stossdruck klein zu machen. Um dies zu erreichen, müssen wir dem aufstossenden Umfangspunkte des Rades die Möglichkeit geben, zum

1) cfr. „Hütte" 1892, Seite 194 oben.

Mittelpunkt des Rades relativ eine möglichst grosse Lageveränderung erfahren zu können. Daraus folgt, dass der Umfangspunkt nicht starr mit dem Radkörper, sondern unter Einschaltung eines elastischen Zwischengliedes zu verbinden ist. Diese Forderung kann in der Praxis durch die Anwendung elastischer Radbandagen oder gefederter Radkränze erfüllt werden.

Gleichung (22a) lehrt ferner, dass der Stossverlust um so kleiner ausfällt, je kleiner q_1 ist. Unter q_1 haben wir uns, wie bereits gesagt, den für den Stoss in Betracht kommenden Gewichtsteil des Wagens vorzustellen. Dieser beschränkt sich zunächst auf das Gewicht des betreffenden Rades. Aber auch alle mit dem Rade ungefedert verbundenen Wagenteile, wie die Achse mit den daran befestigten Getriebeteilen etc. nehmen mit ihren auf die Radebene reduzierten Massen an dem Stoss teil. Von dem Stosse werden dagegen alle gegen die Achse gefederten Teile, insbesondere der Wagenkasten, nicht unmittelbar getroffen und sind daher nicht in q_1 einzurechnen. Um also die Stossverluste durch Verkleinerung von q_1 zu reduzieren, sind Räder und Achsen so leicht, als mit Rücksicht auf die auftretenden Stossdrücke irgend möglich, zu konstruieren und besonders sind nur die unbedingt notwendigen Getriebeteile an den Achsen zu befestigen. Der Einbau der ganzen Motoren nebst Getriebe in die Räder oder in die Achse ist demnach nicht nur in Rücksicht auf die Lebensdauer der Motoren, sondern auch hinsichtlich der Ökonomie des Fahrzeuges zu verwerfen. (Fortsetzung folgt.)



Rundschau über Wissenschaft und Technik der galvanischen Elemente und Accumulatoren.

Schutzhülle aus Torf für Sammlerelektroden; von Christian Pedersen Kjaer. Für poröse Scheidewände bezw. Schutzhüllen werden besonders Torfmoos allein oder auch mit einem Bindemittel, z. B. Gips, benutzt. Das Torfmoos besitzt aber nicht die Fähigkeit, den Einwirkungen des Elektrolyten auf die Dauer zu widerstehen, und verwandelt sich in ziemlich kurzer Zeit in schlammige, nicht poröse Masse, durch welche die sich bildenden Gase nicht ungehindert entweichen, bezw. der Elektrolyt zwischen den Elektroden nicht kreisen kann. Wenn auch einerseits der zu dem Torfmoos als Bindemittel zugesetzte Gips die Schlammbildung etwas verzögert, so geht doch andererseits dieser mit dem Elektrolyten schädliche Verbindungen ein, wodurch die Scheidewände an einzelnen Stellen zerstört werden können, so dass an diesen durch Abfallen von Körnern oder Bildung pulverförmiger Verästelungen der wirksamen Masse Kurzschluss im Sammler entstehen kann. Im Gegensatz hierzu besitzt eine gepresste Schutzhülle aus Torffaserkohle den Vorteil, dass sie den Einwirkungen des Elektrolyten in viel höherem Maasse widersteht und infolge ihrer Struktur, die bei dem Torfmoos sehr bald verloren geht, weder den Umlauf des Elektrolyten noch das Entweichen der Gase behindert. Ferner besitzt sie eine genügende Elasticität, um den Ausdehnungen und Zusammenziehungen der wirksamen Elektrodenmasse zu folgen und so im steten Zusammenhang mit dieser zu bleiben. Die zu verwendende Torffaser wird zunächst verkohlt, und zwar wird dies bis zu einem bestimmten Grade zweckmässig mit verdünnter Schwefelsäure bewirkt. Es ist zwar bekannt, Torffaser mit Schwefelsäure zu behandeln. Jedoch hatte dies bisher lediglich den Zweck, feinere Fasern zu erzielen und diese spinnfähig zu machen, bezw. das später nachfolgende Bleichen einzuleiten. Dieses wird im vorliegenden Falle nicht beabsichtigt. Zur Herstellung der gepressten Schutzhüllen oder Platten aus Torffaserkohle wird zunächst die Torffaser zu lockerer Wolle verarbeitet, wobei etwa darin enthaltene Torfmoosstücke oder körnige Fremdkörper entfernt werden. Hierauf wird die möglichst staubfreie Torffaserwolle einer unvollständigen Verkohlung, zweckmässig mit 40%iger Schwefelsäure unterworfen, jedoch nur so lange, dass die Struktur der Faser erhalten bleibt. Nach Beendigung dieses Prozesses wird die so gewonnene Faserkohle tüchtig mit Wasser ausgewaschen, getrocknet, gewalkt und dann während längerer Zeit (etwa 10 Stunden) unter hohem Druck (etwa 500 Atm.) zwischen beheizten Platten gepresst. Da diese gepressten Platten von ziemlicher Härte sind, werden sie, bevor sie als Schutzhülle Verwendung finden, in Schwefelsäure aufgeweicht, wodurch die Platten aufquellen und elastisch werden. Es entstehen ferner zwischen den vorher fest zusammengepressten Fasern geeignete Zwischenräume, durch die der Elektrolyt unbehindert kreisen, bezw. die Gase nach aussen gelangen können.

Patentanspruch: Schutzhülle aus Torf für Sammlerelektroden, dadurch gekennzeichnet, dass zur Steigerung der Porosität und der Widerstandsfähigkeit gegen den Elektrolyten wie zur Erzielung eines dauernden filzartigen Zusammenhanges Torffaser zu lockerer Wolle verarbeitet und nach Entfernung anderer Bestandteile, wie z. B. Torfmoos, Staub, körniger Fremdkörper und dergl., einem unvollkommenen

Digitized by Google

Verkohlungsprozess durch 40 $^\circ$ „ige Schwefelsäure unterworfen wird, die nach Erreichung des erstrebten Verkohlungsgrades mit Wasser sorgfältig ausgewaschen wird, wonach die auf diese Weise hergestellte Torffaserkohle getrocknet, gewalkt und dann während längerer Zeit (etwa 10 Stunden) unter hohem Druck (etwa 500 Atm.) zwischen beheizten Platten zu Schutzhüllen von filzartiger Beschaffenheit gepresst wird, die vor dem Einbau der Elektroden in das Sammlergefäss wieder in Schwefelsäure aufgeweicht werden. (D. P. 122146 vom 21. September 1899; vgl. C. A. E. 1900, Bd. 1, S. 221, 365 und 93.)

Verfahren zur Herstellung von Accumulatorplatten von Axel Pötzold. Bei Herstellung der wirksamen Masse von Sammlerelektroden sind die Oxyde des Bleies mit den verschiedensten organischen Stoffen, u. a. mit Glycerin und Fettsäuren oder deren Estern sowie mit Gerbstoffen, wie Gerbsäure oder Tannin, zusammengerührt worden. Ferner ist versucht worden, den Bleioxyden Catechin enthaltende Stoffe, wie Brenzcatechin oder Quercitrin, also Stoffe hinzuzusetzen, die in geringen oder in grösseren Mengen sich auch in den verschiedenen Catechuarten vorfinden. Es hat sich nun herausgestellt, dafs durch die Verwendung eines Gemenges von Catechu mit Wallrat und Glycerin an Stelle oben genannter Zusatzstoffe Sammlerplatten erhalten werden, welche eine grosse Kapacität und Widerstandsfähigkeit aufweisen. Bei Herstellung der Sammlerplatten wird in folgender Weise verfahren: Ein Gemisch von Bleiglätte und Mennige in den bisher üblichen Verhältnissen wird tüchtig mit einer Lösung von 5 g Catechu mit 5 g Wallrat in 100 g Glycerin angerührt, so dass ein dicker Teig entsteht. Mit letzterem wird das Bleigitter, das zuvor auf eine ebene Fläche gelegt ist, angefüllt. Darauf wird die Platte einer starken Pressung unterworfen, bis die Masse nahezu vollständig trocken ist. Sie wird hierauf abgefeilt und in der üblichen Weise weiter behandelt. Durch Änderung des Mischungsverhältnisses zwischen Mennige und Bleiglätte werden in dieser Weise sowohl positive wie negative Polelektroden hergestellt.

Patent-Anspruch: Verfahren zur Herstellung von Accumulatorplatten, dadurch gekennzeichnet, dass ein Bleigitter mit einer Mischung von Bleiglatte, Mennige und einer Lösung von Catechu und Wallrath in Glycerin ausgefüllt und sodann mit dieser Masse einer starken Pressung unterworfen wird. (D. P. 122884 vom 10. Januar 1900.)

Eine „Erfindung" von sehr zweifelhaftem Werte.

D. Schriftl.

Der selbstthätige Zellenschalter von Georg Jacoby unterscheidet sich von bekannten Vorrichtungen, z. B. der des D. P. 40402, dadurch, dass der Magnetkern die Arretierung dadurch selbst bewirkt, dass er sich horizontal verschiebt und die Kontaktrolle in eine Vertiefung drückt, so dass die Arretierstelle zugleich Kontaktstelle ist. Zu diesem Zwecke steht die eine Kontaktrolle mit dem Eisenkern einer in Nebenschluss geschalteten Spule in Verbindung, der infolge Sinkens der Stromspannung befreit wird und, während die Vorrichtung herabgleitet, dem Druck einer Feder nachgebend, in axialer Richtung sich verschiebt, so dass die zugehörige Kontaktrolle aus einer Vertiefung heraus und über eine Isolierschicht gleiten muss. Die zweite Kontaktrolle, die nur mit dem Bügel in Verbindung steht und während des oben beschriebenen Vorganges der ersten Kontaktrolle isoliert war, tritt nun, sobald die gegenüberliegende Rolle isoliert ist, mit der Kontaktfläche einer neuen Zelle in Berührung. Fig. 433 zeigt einen horizontalen Schnitt durch die Schaltvorrichtung und Fig. 434 die dazugehörige Vorderansicht. Fig. 435 ist eine Ansicht der den Kontakt bewirkenden Rolle, Fig. 436 ein Schaltungsschema. Die Kontaktflächen *a* und *o* der einzelnen Zellen

Fig. 433.

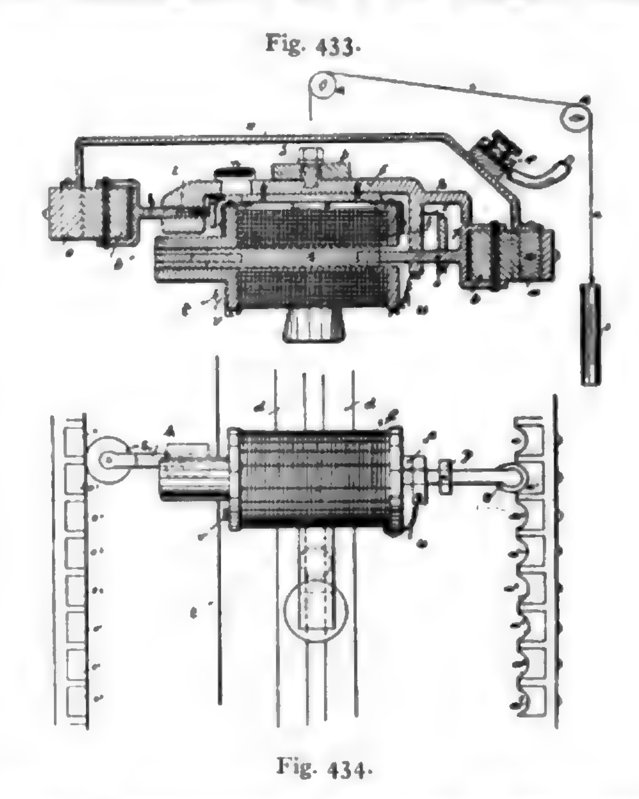


Fig. 434.

stehen im vorliegenden Fall einander schräg gegenüber, so dass im Ruhezustande von den betreffenden Kontaktrollen *b* bezw. b^1 stets eine ausgeschaltet ist bezw. auf der zwischen zwei Kontakten befindlichen Isolierschicht ruht, wenn die andere Rolle im vollen Kontakt mit der entsprechenden Berührungsfläche ist. Diese Kontaktrollen sind an einer Schlittenvorrichtung angeordnet, die aus einer in Nebenschluss zu dem Verbrauchsstrom geschalteten Spule besteht, die isoliert an dem die Kontaktrollen *b* und b^1 tragenden Bügel *c* befestigt ist. Der Halter *e* der einen Kontaktrolle *b* ist durch den Bügel *c* hindurchgeführt und mit einem im Innern der in Nebenschluss geschalteten Spule *f* befindlichen Eisenkern *g* fest verbunden. Diesem Eisenkern *g* ist in gewissen kleinen Grenzen so viel Spielraum gegeben, dass die Kontaktrolle *b* aus einer der mit Vertiefungen versehenen Kontaktflächen heraus und über die Isolierschicht hinweg in die nächstfolgende Kontaktfläche hineingleiten kann. An dem Träger *e* der erwähnten Kontaktfläche *b* ist ausserhalb des Bügels *c* ein

Digitized by Google

Stellring *y* vorgesehen, der mit dem Bügel durch eine isolierte Spiralfeder *z* verbunden ist. Die auf der andern Seite des Bügels *c* befestigte Kontaktrolle b^1 ist durch ihren Träger *k* in letzterer verschiebbar entgegen dem Druck einer Feder *l* angeordnet, die in der bekannten Weise durch eine Stellschraube *m* reguliert wird. Die Kontakt- und Isolierflächen auf dieser Seite liegen in einer Ebene. Die Feder *l* hat nur den Zweck, stets eine regelmässige Berührung der den Strom leitenden Teile zu bewirken. Auf dieser Seite ist in dem Bügel *c* ein Widerstand *n* angeordnet, um einen Kurzschluss zwischen benachbarten Zellen zu vermeiden. Je zwei zusammengehörige Kontakte sind durch einen leitenden Bügel verbunden, von dem aus der Strom durch *p* abgeleitet wird. Die auf den Schienen *d* durch den Bügel *c* gleitende Vorrichtung ist, wie gewöhnlich, von einer über die Rollen *q* gleitenden Schnur oder Kette *r* gehalten, an deren anderem Ende sich ein entsprechendes Gewicht *s* befindet. Die Spule *f* ist derart in Nebenschluss geschaltet, dass auf der einen Seite die Drahtwickelung *u* direkt mit dem Bügel *c* verbunden ist, auf der anderen Seite ein Kontakt *v* angeordnet ist, der in steter Berührung mit einem in Vertikalrichtung laufenden Draht *t* bleibt, der zu dem anderen Pol der Batterie führt. — Die Wirkungsweise des selbstthätigen Zellenschalters ist die folgende: Der Strom fliesst von dem einen Pol der Batterie aus durch das Leitungsnetz und gelangt dann, zurückkehrend durch den Draht *t* und den Schleifkontakt *v*, in die Windungen der Spule *f*, von dort in den Bügel *c* und durch die mit diesem seitlich verbundenen Kontaktrollen *b* bezw. b^1, die Kontaktfläche *a* oder *o*, die Verbindungsbügel *x* und Leitungen *p* zum andern Pol der Batterie. Ist nun, während z. B. durch Kontakt *a* die erste Schaltzelle in den Stromkreis eingeschaltet war, die Spannung um ein bestimmtes Maass gesunken, so zieht die Spule *f* den Eisenkern *g* nicht mehr mit der nötigen Kraft an, um der Feder *z* genügend entgegen zu wirken. Diese zieht jetzt vermittelst des Ringes *y* und des Armes *e* die Rolle *b* aus der Vertiefung des Stückes *a* heraus und nunmehr gleitet die ganze Schlittenvorrichtung an den Schienen *d* herab. Dabei berührt nun zunächst die Kontaktrolle b^1 das Stück o^1 und es wird hierdurch über Bügel x^1 und Leitung p^1 eine weitere Zelle zugeschaltet. In dem Augenblick der Berührung hat aber die Rolle *b* das Stück *a* noch nicht verlassen, und es besteht somit über *p*, *a*, *b*, *c*, b^1, o^1, x^1, p^1 eine direkte Verbindung der beiden Zellen. Damit hierdurch kein Kurzschluss entsteht, ist in dem Bügel *c* der Widerstand *n* angeordnet. Sobald die Rolle *b* das Stück *a* verlässt, fliesst durch die Windungen von *f* der durch die über o^1 zugeschaltete zweite Schaltzelle höher gespannte Strom. Die auf den Eisenkern ausgeübte Anziehung ist jetzt wieder im stande, den von der Feder *z* ausgeübten Zug zu überwinden. Bei weiterer Abwärtsbewegung des Schlittens gleitet *b* in die Vertiefung von a^1, und dieses Kontaktstück übernimmt nunmehr die Stromführung, während die Rolle b^1 auf einem Isolierstück ruht. Sinkt bei weiterer Entladung der Batterie die Spannung wieder, so wiederholt sich der Vorgang, und wenn die letzte Schaltzelle zugeschaltet ist, wird die Bewegung des Schlittens durch einen auf den Schienen *d* angebrachten Ansatz gehemmt.

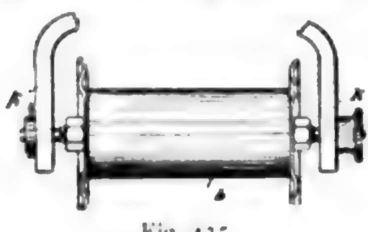


Fig. 435.

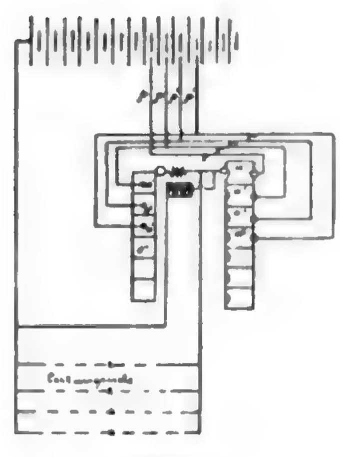


Fig. 436.

Patent-Anspruch: Selbstthätiger Zellenschalter, bei dem der bewegliche Schaltteil unter der Wirkung der Schwere an den festen Stromschlussteilen herabgleitet, wenn er durch ein von der Spannung der Batterie abhängiges Relais frei gegeben wird, dadurch gekennzeichnet, dass der wagerecht verschiebbare Kern (*g*) des auf dem beweglichen Schaltteile angebrachten Relais mit einer Stromschlussrolle (*b*) versehen ist, die dadurch gleichzeitig als Sperrvorrichtnng dient, dass sie sich in Vertiefungen der festen Stromschlussstücke (*a*) legt, aus denen sie bei Abnahme der Spannung durch die der Relaiswicklung entgegenwirkende Feder (*f*) herausgezogen wird. (D. P. 122502 vom 21. März 1900; Kl. 21c.)

Nickel-Accumulatoren. Zu Krieger's Erklärung (C. A. E. S. 220) bemerkt Titus v. Michalowski, dass schon 1885 sich A. Dun Nickeloxyd als Depolarisator für Zink-Alkali-Sammler patentieren liess (D. P. 38383) und 1887 Camille Desmazures ein Verfahren zur Herstellung positiver Polplatten aus porösem Nickel beschrieb (D. P. 41995). Michalowski gab 1899 ein anderes Verfahren zur Herstellung positiver Nickelpolplatten an und veröffentlichte zuerst thermochemische Betrachtungen über das Nickeloxyd. (L'Industr. électr. 1901, Bd. 10, S. 364).

Der **neue Accumulator Edison.** A. Bainville macht darauf aufmerksam, dass auf die Masseneinheit bezogen der neue Sammler dem bisherigen leichten Traktionselement an verfügbarer Energie nicht merklich überlegen ist. Die geringe Entladespannung macht fast doppelt so viel Zellen notwendig, wodurch die Verbindungen vermehrt werden und die Raumeinnahme vergrössert wird. Der Elektrolyt ist schwierig zu handhaben und nimmt leicht Kohlensäure auf. Der Unterschied zwischen der Anfangs- und der Endentladespannung ist viel grösser als beim Bleisammler, so dass der Nutzeffekt kleiner werden wird. Wenn auch die Menge des Elektrolyten, die für die Reaktionen erfordert wird, klein ist, so wird das Volumen doch sehr durch die Wasserzersetzung vermindert und wird noch kleiner durch Verdunstung, Absorption von Kohlensäure und Überladung, so dass man mit der theoretischen Menge praktisch nicht wird arbeiten können. Der Zustand der Ladung kann nur schwierig an der Gasentwicklung erkannt werden, die bei starken Stromdichten sehr früh eintritt. Die Konzentration der Elektrolyten giebt

Digitized by Google

kein Merkmal, da sie durch Verdunstung und Aufnahme von Kohlensäure stark beeinflusst wird. (L'Electricien 1901, 2. Ser., Bd. 22, S. 131).

Edisons alkalische Sammler bespricht E. J. Wade. Er meint irrtümlicherweise, dass die Hauptneuheit bei dem älteren Accumulator in seiner negativen wirksamen Masse, d. h. in fein verteiltem metallischen Cadmium bestehe, das durch elektrolytischen Niederschlag aus einer Sulfatlösung auf Platindraht erzeugt ist. Ebenso ist es kühn, als Entdeckung zu preisen, dass nur zwei Formen des Eisens und seiner Verbindungen elektrisch aktiv sind, da manches, sogar in den Ausführungen Kennellys dagegen spricht und der experimentelle Beweis einwandsfrei noch nicht erbracht ist. Die Annahme, dass bei der Entladung das aktive Monohydrat $Fe_2O_3 + H_2O$, dem wahrscheinlich komplexe Struktur zugeschrieben werden müsse, entstünde, ist willkürlich. (The Electrician 1901, Bd. 47, S. 677).

Edison's alkalischer Sammler. R. N. Lucas macht darauf aufmerksam, dass es ein Irrtum ist, im Edison-Sammler die Wasserzersetzung und damit Ortswirkung am Eisen zu verneinen, da die der Oxydulbildung des Eisens entsprechende E. M. K 1,47 V. sei, während mindestens 1,48 V. zur Wasserzersetzung nötig sind. Es wird eben nicht Wasser, sondern starke Alkalilauge elektrolysiert, dessen Zersetzungswert nur 1,2 V. beträgt. (The Electrican 1901, Bd. 47, S. 727.) — E. J. Wade hat zwischen Eisenelektroden unter 2 V. keine freie Elektrolyse 20%iger Kalilauge beobachten können(?) (ebenda S. 766.)

Accumobilismus.

Einrichtung zum Einstellen von Motorwagen behufs Auswechselung der Batterien unter Anwendung eines beweglichen Ladetisches und seitlicher Führungsschienen, von George Herbert Condict. Für die Batterieauswechselung hat man bisher einen zur Wageneinstellung dienenden Ladetisch, der aus zwei in Querrichtung beweglichen Schlittenteilen besteht, in solcher Weise angewendet, dass, wenn die Vorderräder des Motorwagens auf dem einen Teil und die Hinterräder auf dem anderen Teil stehen, durch seitlich angreifende Leitschienen eine genaue Einrichtung des Wagens zu der gewünschten Einstellungslage ermöglicht wird. Weil hierbei die Schlittenteile des Ladetisches eine ungleiche gegenseitige Verschiebung erfahren, müssen diese Teile, wenn die Auswechselung an einem so eingestellten Motorwagen vollendet und er von dem Ladetisch abgefahren ist, nachträglich wieder in die Anfangsstellung zurückgeschoben werden, damit sie für die Einstellung eines folgenden Motorwagens bereit stehen. Um mit Vermeidung dieses Erfordernisses die Einstellung hintereinander folgender Motorwagen zu ermöglichen, besteht der Lade- oder Einrichtetisch gemäss vorliegender Erfindung aus mehreren Teilen, die je von einem endlosen Band oder einer Lattenkette gebildet werden und ungeachtet irgend welcher Verschiebung aus Anlass der Einrichtbewegung der Motorwagen ohne weiteres benutzbar bleiben. Fig. 437 ist die Oberansicht eines aus zwei Lattenketten gebildeten Ladetisches für den Motorwagen, dessen Einrichtestandort oberhalb einer Grube dadurch angedeutet ist, dass seine Räder punktiert gezeichnet sind; Fig. 438 ein senkrechter Längsschnitt nach der Linie $x - x$ in Fig. 437; Fig. 439 eine Oberansicht einer Anordnung des Ladetisches (mit vier Lattenketten), bei der die Batterieauswechselung, statt von unten, in wagerechter Richtung am hinteren Ende des auf dem Ladetisch stehenden Wagens stattfinden soll; Fig. 440 ein senkrechter Schnitt eines Teiles des Ladetisches nach der Linie $w - w$ in Fig. 439 und Fig. 441 eine Unteransicht des Endes solchen Ladetischteiles. Bei der in Fig. 437 und 438 dargestellten Einrichtung ist vorausgesetzt, dass die Auswechselung der Batteriekästen von unten her bewerkstelligt wird, so dass sich der Standort des eingerichteten Motorwagens über der Öffnung einer Grube 2 ergiebt. Auf einem

Fig. 437.

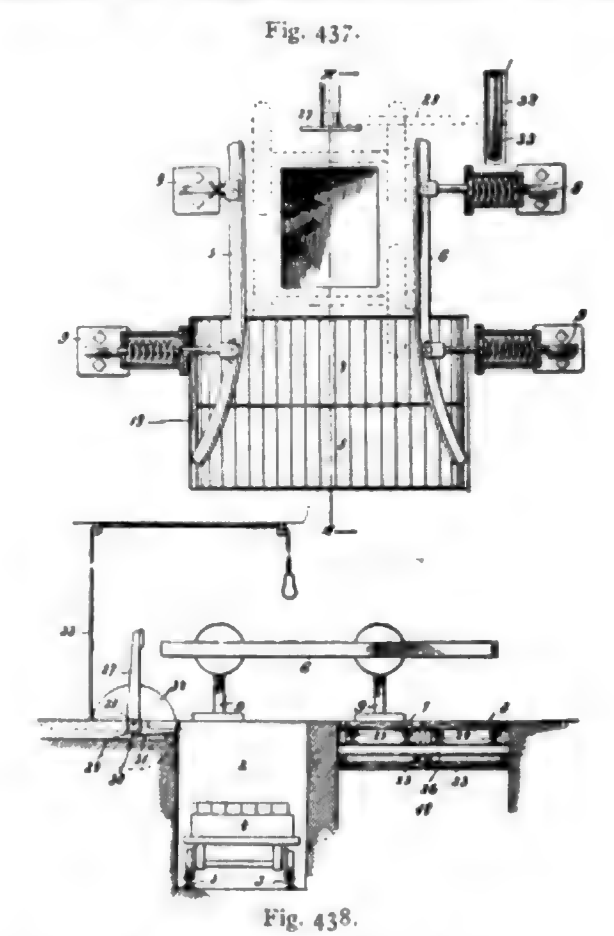


Fig. 438.

Gleise 3 an der Grubensohle kann der Batteriekasten 4 zur Auswechselung heran- bezw. abgefahren werden. Zu beiden Seiten der Öffnung und ungefähr in der Höhe der Naben des Fahrzeuges befinden sich von Ständern 9 getragene Leitschienen 5 und 6, die mit den Rändern der Öffnung parallel laufen. Die Schienen 5 und 6 sind an ihren über die Öffnung hinausragenden Enden nach auswärts gebogen, um das Fahrzeug leichter zwischen diese Schienen hineinbringen zu können, die ausserdem insoweit nachgiebig angeordnet sein können, dass die Führung des Wagens von der Einfahrtseite her nicht durchaus zwangmässig erfolgt. Hierbei kommen die Räder des Wagens auf der durch den Ladetisch neuer Konstruktion gebildeten Plattform zu stehen. Dieser Ladetisch besteht hier aus zwei Lattenketten 7 und 8, deren obere Fläche mit dem Fussboden, an dem die Lattenkettenvorrichtung innerhalb eines Schachtes 19 (Fig. 438) versenkt eingebaut ist, bündig liegt. Jede Lattenkette wird von mit Latten 23 besetzten Riemen 22 gebildet, die nebeneinander

um an gegenüberliegenden Enden des Schachtes angebrachte Walzen und ausserhalb von Führungsstangen laufen. Wie aus Fig. 440 zu ersehen ist, dienen als Träger der Lattenkette beispielsweise die auf Wellen 21 angeordneten Walzen 20, indem um diese die Riemen 22 herumführen, die auf ihrer Aussenseite mit den Latten 23 versehen sind. Zwischen den Walzen 20 sind auf Trägern 26 ruhende, quer über den Schacht sich erstreckende Gleisschienen 24 angeordnet, die auf ihrer Oberfläche genutet sein können, um eine Reihe kleiner Rollen 25 aufzunehmen, auf die sich die Enden der Latten 23 jedes Riemens stützen, um ein Durchhängen der Lattenkette zu vermeiden. Die Stützrollen 25 können auch an den einzelnen Latten 23 angebracht sein, wie in Fig. 441 veranschaulicht ist. — Die Vorrichtung wirkt in folgender Weise: Sofern

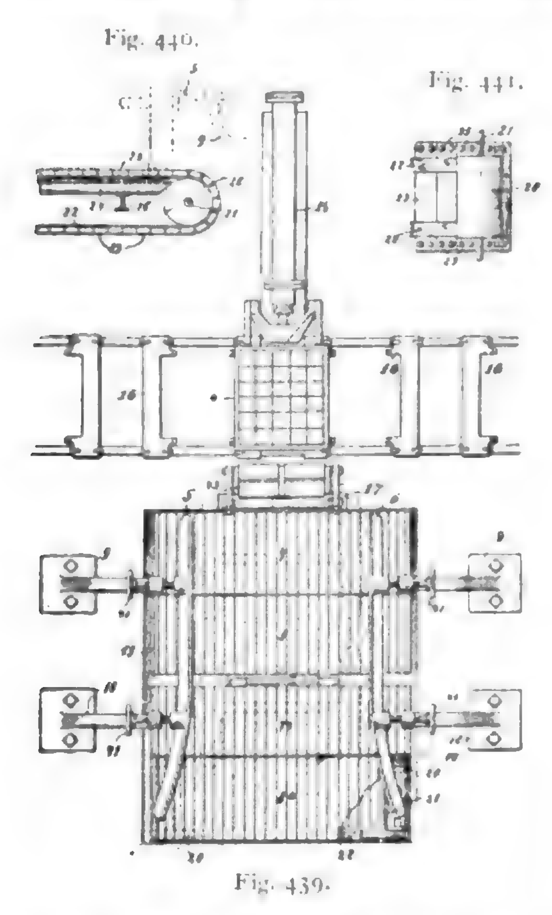


Fig. 440. Fig. 441.

Fig. 439.

das eine oder andere der beiden Vorderräder des Wagens gegen den auswärts gebogenen Teil der Schiene 5 oder 6 stösst, während der Wagen nach seinem Standort hin bewegt wird, erfahren die Räder mit dem Wagen selbst eine Einstellung, die sich infolge Mitbewegung des Tisches 7, 8 ergiebt, auf dem sich die Räder dann bereits befinden. Die beiden seitlichen Leitschienen 5 oder 6 vermögen auf diese Weise den Wagen fernerhin mehr und mehr nach der Mitte zu schieben und ihn so zu führen, dass er, wenn er jenseits zwischen den parallelen Teilen der Schienen 5, 6 hervortritt, die gehörige Einrichtstellung über dem Schachte 2 einnimmt. Um den Wagen alsdann in richtiger Lage über dem Schacht 2 anzuhalten, kann ein Anschlag angeordnet werden, bestehend z. B. aus einem umlegbaren, an der versenkten Welle 28 angebrachten Hebel 27 (Fig. 438). Durch eine an einer Endscheibe 32 der Welle 28 angreifende Zugschnur 33 mit Handgriff kann der Hebel 27 aus seiner Versenkungslage aufgerichtet werden, wobei ihm dann eine Feder 31 vermöge Eingriffs der Nase 30 an einer Wellenkerbe 29 festzuhalten vermag. Bei der in Fig. 439 dargestellten Anordnung eines (mehrteiligen) Ladetisches der beschriebenen Art soll die Batterieauswechselung am Hinterende des Motorwagens mit Hilfe eines in gleicher Höhe angeordneten Batterieübertragertisches und eines mechanisch bewegten Stempels bewerkstelligt werden. Der Cylinder des letzteren ist in Fig. 439 mit 14 bezeichnet. Durch den Stempel kann der Batteriekasten 4, wenn er auf dem in Gestalt einer horizontal beweglichen Förderkette 16 ausgeführten Übertragertisch in die Auswechselungslage gebracht ist, abgeschoben und über Führungsrollen 43 in den hinten offenen Batterieraum des bereit gestellten Wagens hinübergewechselt werden. Entsprechend kann durch den Stempel das Herausziehen der entladenen Batterie bewirkt werden. Die Einrichtung des Motorwagens an seinem Standort so, dass das Hinterende gehörig an der Anschlagbrücke 17 diesseits der Führungsrollen 43 eingestellt wird, erfolgt mittels des hier vierteilig ausgeführten Ladetisches 7, 8, 7a, 8a, dessen Anordnung und Wirkungsweise im übrigen derjenigen der ersten Ausführungsform des Ladetisches entspricht. Die Leitschienen 5 und 6 sind in diesem Falle fest angeordnet und beiläufig durch Schrauben 41 an den Tragböcken 9 und 10 verstellbar. Bei der Bewegung über den Einrichtetisch stellt sich der Wagen vermöge der durch die Leitschienen gebildeten Führung auf die Mitte der Bahn des Einrichtetisches ein, wobei sich die diesen zusammensetzenden endlosen Lattenketten, auf denen die Räder stehen, beliebig in der Querrichtung verstellen können. Wenn nach vollzogener Batterieauswechselung der Wagen zurückgeschoben wird und den Einrichtetisch verlässt, steht letzterer sofort bereit, um einen folgenden Motorwagen für Einstellung und Batterieauswechselung aufzunehmen.

Patent-Anspruch: Eine Einrichtung zum Einstellen von Motorwagen behufs Auswechslung der Batterien unter Anwendung eines beweglichen Ladetisches und seitlicher Führungsschienen, dadurch gekennzeichnet, dass der Ladetisch (7, 8) aus quer beweglichen Teilen besteht, die je von einem endlosen Band oder einer endlosen Lattenkette (22, 23) gebildet werden. (D. P. 122468 vom 22. März 1899; Kl. 63c.)

Automobilen für Feuerwachen haben in Paris im allgemeinen grossen Erfolg gehabt, da sie schnell abfahren und auf der Feuerstätte sofort in Gebrauch genommen werden können. Ein Wagen mit sechs Mann, Schlauch, Leitern und Feuerlöschern hat einen 4000 W.-Motor von Boquet, Garcin & Schivre und Accumulatoren mit 200 A.-St. und von 675 kg Gewicht. Er ist etwa 2 × 3 m gross und wiegt 2180 kg oder fahrtfertig 3070 kg. Der Motor der elektrischen Feuerspritze bedient zugleich die Pumpe. Er liegt über der in der Mitte des Fahrzeugs aufgehängten Batterie und treibt die Hinterräder. Das Wasser fliesst durch die hohle Achse in den Schlauch Der Wagen wiegt 2280 kg, fahrtfertig mit drei Mann und 455 l Wasser 2870 kg. Der Motor giebt 4000 W. und die Accumulatorenbatterie 180 A.-St. Ein Teil des elektrischen Stroms kann zur Beleuchtung der Unglücksstätte benutzt werden. Haken und Leiter sind noch im Versuchsstadium. (Electr. Rev. N. Y. 1901, Bd. 39, S. 225.)

Eine **Record-Automobilfahrt** über 300 km mit einer Ladung machte ein elektrischer Stanhope mit Porter-Accumulatoren. Der 270 kg wiegenden Batterie wurden 396 A.-St.

entnommen. Sie soll auf 23,5 kg Gewicht 1 e-St. geben. Gegen Zahlung von jährlich 143 Mk. wird von der **Porter Battery Co.** in Chicago fünf Jahre Garantie geleistet. (Electr. World a. Engin. 1901, Bd. 38, S. 308.)

Die **Wagen „Electricia"**, System C. **Contal**, über die wir bereits auf S. 219 einiges mitteilten, geben nach P. G. (wohl P. **Gasnier**) ausgezeichnete Resultate sowohl nach Nutzeffekt als nach Lauf und nach leichter Unterhaltung. Bei der Victoria wiegt die Batterie nur 396 kg. Der Tonneau, der Typus des Familienwagens, hat wie der Phaeton achtpferdige Motore. Die Victoria nahm eine 8,3 % Steigung mit 8,3 km St. Geschwindigkeit bei 44 A. und 86 V. Diese Zahlen entsprechen, die Transmission einbegriffen, 75 % berechnetem Gesamt-Nutzeffekt. Der Motor ist durch eine neue Anordnung der Induktoren und Induktionsspulen ausgezeichnet, die verschiedene Vorteile bietet, wie gänzliches Fehlen von Funken, Leichtigkeit und geringen Umfang, Einkapselung ohne sonstige Nachteile und Regelung der Geschwindigkeit in sehr weiten Grenzen, ohne die Schaltung der Accumulatoren zu ändern. Die **Sammler**, die klein, billig, von grosser Kapacität und leicht zu unterhalten sind, werden vollständig mechanisch hergestellt, so dass die Platten alle dieselbe Porosität und dasselbe Gewicht erhalten, und alle Teile bei den Ladungen und Entladungen gleichmässig arbeiten. Das Gitter besteht aus zwei Rahmen aus Hartblei mit 32 viereckigen Öffnungen. Die Ränder sind an einer Seite leicht abgeschrägt, so dass die Öffnungen in der Mitte ihrer Dicke breiter als am Ende sind und eine Art Schwalbenschwanz entsteht, der die wirksame Masse sehr fest hält. Das Pasten geschieht mechanisch, so dass jeder Kuchen von neun Löchern durchbohrt wird und die beiden Rahmen fest zu einem Stück verbindet. Die Kapacität wird besonders durch die eigenartige Mischung der Massen bewirkt und nicht auf Kosten der Festigkeit erreicht. Die Paste widersteht ohne Änderung und Zerfall übermässigen Beanspruchungen. Die Ebonitgefässe haben am Boden auf hoher Kante liegende Leisten, auf denen die Platten stehen. Der fest zu schliessende Deckel besteht aus zwei Hälften. Die Elemente sind zu fünf oder sechs in gefirnissten Kisten untergebracht und durch gelötete Stege hintereinander verbunden. Letztere können aber trotzdem ohne sie abzuschneiden entfernt werden. Die jetzt eingebauten Typen haben 15 und 21 Platten. Ein Sammler mit 21 Platten und von 13,1 kg Gesamtgewicht lieferte bei der Untersuchung im laboratoire central d'électricité folgende Ergebnisse:

Entladestrom in A.		Kapacität in A.-St.		
gesamt	auf 1 kg Platten	gesamt	auf 1 kg Zelle	auf 1 kg Platten
49,2	6	150	11,45	18,07
45,65	5,5	166,62	12,71	20,07
41,55	5	176,37	13,46	21,24
37,35	4,5	185	14,12	22,28
33,2	4	193,22	14,75	23,27
29,05	3,5	199	15,19	23,97
24,9	3	204,18	15,58	24,6
20,75	2,5	208,5	15,91	25,12
16,6	2	212	16,20	25,56
14	1,7	216	16,64	26,20

(L'Industrie électr. 1901, Bd. 10, S. 271.)

Elektromobilenfahrt. Der „Powerful" (C. A. E. S. 243) hat von London nach Glasgow 155 km mit einer Ladung zurückgelegt. (The Electr. Rev. London 1901, Bd. 49, S. 384.)

Eine **elektrische Zweigbahn-Lokomotive**, die 22 t wiegt und 120 t ziehen kann, ist kürzlich für eigenen Gebrauch auf den Werken von **Tweedales & Smalley** in Castleton bei Manchester vollendet worden. Der Strom kommt von einer Batterie von Monobloc-Accumulatoren, die bis 390 A. liefern können. Für derartige Zwecke auf Lagerhöfen hat die elektrische Lokomotive die Vorteile vor der gewöhnlichen, dass keine Feuersgefahr für leicht brennbare Güter besteht, dass ihr Betrieb weniger kostet, da die gewöhnliche für verhältnismässig kurze Benutzung viele Stunden lang unter Dampf gehalten werden muss, und dass die Arbeit für ihren Betrieb nur klein ist. (The Electr. Rev. London 1901, Bd. 49, S. 306; Electrician 1901, Bd. 47, S. 690.)

Französische Unterseeboote. Der Narval legte kürzlich 416 km zwischen Cherbourg und St. Malo in 40 Stunden und bei der Rückkehr 144 km zurück. Die Accumulatoren wurden zweimal beim Dampfen auf der Oberfläche geladen. (Electr. Rev. N. Y. 1901, Bd. 39, S. 214.)

Berichte über Ausstellungen.

Die **Ausstellung der Electric Storage Battery Company auf der allamerikanischen** in Buffalo beschreibt Electr. Rev. N. Y. 1901, Bd. 39, S. 199 und Electr. World a. Engin. 1901, Bd. 38, S. 270. Wir bringen in kurzem Original-Mitteilungen über die Ausstellung.

Neue Bücher.

Elektrische Schnellbahn Berlin-Hamburg 286 km, von A. **Petzenbürger**, Ingenieur. Fr. Grabows Verlagshandlung (General-Verkehrs-Zeitung). Hamburg. 0,50 Mk.

Der Verfasser legt den vollständigen Plan des Baues einer elektrischen Bahn auf der 286 km langen Strecke mit einem Kostenaufwand von nur 10 Millionen Mark dar und weist eingehend die Richtigkeit seiner Berechnungen und Angaben nach. Die Betriebskosten stellen sich erheblich billiger als die der Dampfbahn, die Fahrt ist bequemer und geräuschlos. Die Fahrzeit des Schnellzuges beträgt 2½ Std. Der Verfasser verbreitet sich ausführlich und in einer auch dem Laien verständlichen Weise über Stromzuleitung, Stromabnehmer, Anlage, Fahrplan, Betrieb u. s. w. Es ist bekannt, dass der Kaiser sich stark für den Plan interessiert, ein Umstand, welcher gewiss fördernd auf die Ausführung des Baues einwirken wird. Die Zeit der Inangriffnahme der Verwirklichung des Projektes ist viel näher, als man allgemein annimmt. Danach aber werden auch andere grosse Plätze eine gleich schnelle, billige und bequeme Verbindung miteinander suchen, der gesamte Bahnverkehr wird eine Umgestaltung zum Besseren erfahren.

Verschiedene Mitteilungen.

Accumulatoren für Notfälle auf Stationen haben sich bei den Anlagen der Chicago Edison Company bewährt, wenn es bei der während eines plötzlichen Gewitters eintretenden Dunkelheit notwendig wird, während einer halben Stunde bis zu mehreren Stunden Tausende von Lampen einzuschalten. (Electr. Rev. N. Y. 1901, Bd. 39, S. 230; Electr. World a. Eng. 1901, Bd. 38, S. 306.)

London. Der Kriegsminister hat für einen Wettbewerb militärischer Automobilen drei Preise von 2500, 1500 und 500 £ ausgesetzt.

Geschäftliche und Handelsnachrichten.

Berlin. Im nächsten Sommer soll, voraussichtlich auf dem Gelände der Feuerschutzausstellung, eine Industrieausstellung auf dem Gebiete der Elektrotechnik, des Maschinenwesens, der Chemie, der Luftschiffahrt etc. stattfinden. Es ist zu befürchten, dass die grosse Ausstellung in Düsseldorf das Interesse für die Berliner Veranstaltung zu stark beeinflussen wird. Man sollte endlich mit dem „Ausstellungen und kein Ende" brechen.

— Von den Nachrichten von Siemens & Halske gingen uns die Nrn. 29 bis 32 zu, die behandeln: Transformatoren, Freileitungs-Sicherungen für Spannungen bis 500 V., Chemische Maschinen und Ventilatoren für Gleichstrom.

London. Die Automotor-Industries Ltd. haben in Woking Werke zur Herstellung von Accumulatoren errichtet, die den auf dem „Powerful" (C. A. E. S. 243) benutzten ähnlich sind. Geschäftsführer ist H. Leitner.

— Neue englische Firmen: Buenos Ayres Electric Tramways (1901) Ltd., Kapital 250000 £. — Wrexham and District Electric Tramways Ltd., Kapital 50000 £.

New York. Neue amerikanische Firma: The Dayton Storage Battery Co., Dayton, O. Kapital 10000 $. Begründer: Frank Duchanam, George F. Grove, George E. Brown, James K. Newcomer und Charles K. Tyson.

Potsdam. Auf Initiative des Grafen Talleyrand-Périgord soll im Mai-Juni nächsten Jahres bei Potsdam eine internationale Ausstellung für Motorboote stattfinden, die mit Prüfungen und Fahrten verbunden sein soll. Ingenieur Dr. A. v. Wurstemberger hat eine entsprechende Denkschrift ausgearbeitet.

Patent-Listen.

Deutschland.

Versagung.

Auf die nachstehend bezeichnete, im Reichs-Anzeiger an dem angegebenen Tage bekannt gemachte Anmeldung ist ein Patent versagt. Die Wirkungen des einstweiligen Schutzes gelten als nicht eingetreten.

Kl. 63c. L. 13213. Federnde Aufhängung der elektrischen Batterien. 2. 8. 00.

Erteilungen.

Kl. 21c. 123974. Zellenschalter. Konstruktionswerke Elektrischer Apparate System Bertram, Frankfurt a. M., G. m. b. H., Frankfurt a. M. — 8. 3. 01.

„ 21c. 124257. Schaltungsvorrichtung zur selbstthätigen Verhinderung der Überladung von Accumulatorzellen. Sächsische Accumulatorenwerke, A.-G., Dresden. — 15. 9. 99.

„ 40i. 124388. Verfahren zur Herstellung von gerippten Accumulatorenplatten; Zus. z. Pat. 94654. Accumulatorenwerke Oberspree, A.-G., Oberschöneweide b. Berlin. — 20. 4. 00.

Zurücknahme einer Anmeldung.

Die folgende Anmeldung ist vom Patentsucher zurückgenommen:

Kl. 21. A. 6715. Herstellung von Sammlerelektroden. — 5. 4. 00.

Löschung
infolge Nichtzahlung der Gebühren.

Nr. 121527.

Gebrauchsmuster-Eintragungen.

Kl. 21b. 158985. Ableitung für Elemente, welche teils starr, teils biegsam ist. Eugen Folkmar, Charlottenburg, Wielandstr. 4. — 26. 7. 01. — F. 7813.

„ 21b. 159729. Durch eine Einschnürung in einen oberen cylindrischen und einen unteren konischen Teil zerlegtes Elementglas mit breiter Standfläche. „Columbus", Elektricitätsgesellschaft m. b. H., Ludwigshafen a. Rh. — 22. 7. 01. — C. 3154.

Verlängerung der Schutzfrist.

Kl. 21. 101340. Vorrichtung zum Aufhängen von Trockenelementen u. s. w. L. H. Kneller, Cöln a. Rh., Ursulastrasse 52. — 19. 8. 98. — K. 9050.

„ 21. 101775. Elektrodenplatte u. s. w. Elektricitäts-Gesellschaft Triberg, G. m. b. H., Triberg. — 27. 8. 98. — E. 2860.

Frankreich.

309421. Accumulator. Roitel. — 27. 3. 01.

309620. Elektrischer Accumulator mit centralem Kern und mit freier Ausdehnung ohne metallischen Rahmen. Elieson und de Bobinsky. — 2. 4. 01.

Grossbritannien.

Anmeldungen.

16128. Verbesserungen an elektrischen Accumulatorenbatterien. Albert Tribelhorn, London. — 10. 8. 01.

16566. Verbesserungen an Sammlerplatten. Albert Thomas Davies, London. — 17. 8. 01.

16651. Verbesserungen an Sekundärelementen. Victor Jeanty, London. — 19. 8. 01.

16677. Verbesserungen in der Fabrikation von Elektroden für galvanische Elemente. Rudolf Pörscke, London. — 20. 8. 01.

17187. Verbesserungen an Zellen von Primärelementen. Alb. Lessing, London. — 27. 8. 01.

17277. Verbesserungen an Apparaten zur schnellen Ermittlung der Ausmessungen, des Gewichts, der Kosten, der elektrischen Kapacität oder anderer geeigneter Daten für elektrische Sammler u. ä. Malcolm Sutherland und Elias Marcuson, London. — 29. 8. 01.

17348. Verbesserungen an Platten für Sekundärelemente. Edward Bennett Viles, London. — 29. 8. 01.

17349. Verbesserungen an elektrischen durch Accumulatoren betriebenen Lokomotiven. Otto Bohm und Rudolf Menckhoff, London. — 29. 8. 01.

Angenommene vollständige Beschreibungen 1901:

3416. Konstruktion von zinkhaltigen Elektroden zum Gebrauch in galvanischen Elementen und Methode zu ihrer Herstellung und Benutzung. Erny.

3417. Galvanische Elemente. Erny.

10505. Sammler. Edison.

12954. Elektrische Sekundärelemente oder Sammler oder Accumulatoren. Peto (Ert. Gouin.

Italien.

141.242. Vervollkommnetes Accumulatorensystem. Thomas Alva Edison, Llewelyn Park (V. St. A.). — 21. 5. 01.

141.250. Galvanisches Element mit einem Kohlencylinder zwischen zwei Zinkcylindern, einer Erregerflüssigkeit im Innern und einer Erregerpaste aussen. Paul Schmidt, Berlin. — 28. 5. 01.

Österreich.

Zusammengestellt von Ingenieur Victor Monath, Patentanwalt, Wien I, Jasomirgottstr. 4.

Auslegungen.

Kl. 20e. Einrichtung zum Vermeiden falscher Verbindungen beim Einsetzen der Kasten, beim Laden und beim Schalten der Batterien elektrischer Motorfahrzeuge mit Accumulatorenbetrieb. Pope Manufacturing Co., Hartford, Conn. — 1. 4. 99.

„ 21b. Verfahren zur Herstellung von negativen Polelektroden für elektrische Sammler. Adolph Müller, Hagen i. Westf. — 30. 3. 00, mit der Priorität des D. R. P. Nr. 118088, d. i. vom 11. 3. 99.

Erteilungen.

Kl. 21b. Nr 5153. Sammlerelektrode. Jean Baptiste Relin und Charles Adolphe Rosier, Levallois Perret (Frankreich). — 1. 5. 01.

„ 21b. Nr. 5154. Isolationsplatte für Sammlerelektroden. Oskar Behrend, Frankfurt a. M. — 1. 5. 01.

„ 21b. Nr. 5156. Verfahren zur Herstellung hochporöser Füllmasse in Masseplatten. Carl Friedrich Philipp Stendebach, Leipzig, und Heinrich Maximilian Friedrich Reitz, Dewitz-Dewitz b. Taucha. — 1. 4. 01.

Ungarn.

Zusammengestellt von Dr. Béla v. Bittó.

Bekanntmachungen.

Thermoelektrische Batterie. Ed. Bonier, Paris. — 3. 5. 01.

Verfahren zur Herstellung einer thermoelektrischen Batterie. Eugène Hermite und Friend Charles Coopper, Paris. 6. 2. 01.

Erteilungen.

21668. Elektrodenplatten für Accumulatoren. Rud. Hager, Berlin-Halensee. — 21. 1. 01.

21847. Neuerungen an primären und sekundären Elementen. Paul Chapuy & Co., Vincennes. — 15. 2. 01.

21850. Mit schwammigem Zinkamalgam überzogene Zinkelektrode zu elektrischen Elementen, sowie ein Verfahren zu deren Herstellung. Wilhelm Erny, Halle a. S. — 14. 2. 01.

21851. Verbesserung an galvanischen Elementen. Wilhelm Erny, Halle a. S. — 14. 2. 01.

22108. Verfahren zur Herstellung von Accumulatorelektroden. Accumulatoren- und Elektricitätswerke Akt.-Ges. vorm. W. A. Boese & Co., Berlin. — 8. 3. 01.

22113. Verfahren und Maschine zur Herstellung von Accumulatorelektroden. Jakob Johann Heilmann, Paris. 5. 1. 01.

22196. Elektrischer Accumulator. Agathon Tage Thowald Hansen und Ferdinand Fred Christian Carl Petersen, Kopenhagen. — 7. 3. 01.

Vereinigte Staaten von Amerika.

678436. Sammler. — Eine Elektrode besteht aus Scheibenteilen, die in Gruppen angeordnet sind. Zwischen die Teile wird poröser nichtleitender Stoff gebracht, zwischen die Gruppen, die getrennt sind, wirksame Masse. Die andere Elektrode umschliesst die erste und besteht aus Ringteilen, zwischen die poröser nichtleitender Stoff gelegt wird, und die voneinander getrennte Gruppen bilden, zwischen die wirksame Masse kommt. Um das untere Ende der inneren Elektrode bildet ein Blatt nichtleitenden Stoffs einen Behälter für locker gewordene wirksame Masse, so dass Kurzschluss vermieden wird. — David P. Perry, Chicago, Ill. — 7. 5. 00.

678443. Sammler. — Eine Elektrode besteht aus einer U-förmigen Platte. Von entgegengesetzten Kanten des Kerns erstrecken sich senkrecht dazu Vorsprünge, die ein Paar paralleler Kämme bilden, zwischen deren Zähne wirksame Masse kommt. Jede Reihe der Elektroden hat eine Reihe kammartiger, zu Paaren vereinigter Finger als Träger der wirksamen Masse. Ein isolierender Stab am Boden trägt die Finger und hat ein gebogenes Ende nahe den verbundenen Enden der Fingerreihen. Elastische isolierende Bänder legen sich um jede Fingerreihe und den unteren Stab an jedem Ende, und ein isolierender geschlitzter Stab greift um die freien Enden jeder Fingerreihe und den Bodenstab. — William J. Still, Toronto, Canada. — 24. 3. 99.

678512. Sammler. — Eine der Elektroden besteht aus einem durchlöcherten Metallcylinder. Er umschliesst die wirksame Masse, die durch einen Flüssigkeit leitenden Stoff in Schichten geteilt ist. Die wirksame Masse füllt die Löcher des Cylinders, ausser wo das den Elektrolyten durchlassende Material liegt. — David P. Perry, Chicago, Ill. — 7. 5. 00.

Verantwortlicher Redakteur: Dr. Franz Peters in Westend-Berlin. — Verlag von Wilhelm Knapp in Halle a. S.
Druck der Buchdruckerei des Waisenhauses in Halle a. S.

Centralblatt
für
Accumulatoren- und Elementenkunde.

Organ für Wissenschaft und Technik,
mit besonderer Berücksichtigung des Accumobilismus.

Unter Mitwirkung hervorragender Fachgenossen
herausgegeben von
Dr. Franz Peters, Westend-Berlin.

Verlag von **Wilhelm Knapp** in Halle (Saale).

II. Jahrgang. 1. Oktober 1901. **Nr. 19.**

Das „Centralblatt für Accumulatoren- und Elementenkunde" erscheint monatlich zweimal und kostet vierteljährlich Mk. 4.— für Deutschland und Österreich-Ungarn, Mk. 5,50 für das Ausland. Bestellungen nehmen jede Buchhandlung, die Post (Post-Ztgs.-Kat. 1. Nachtrag Nr. 1532a), sowie die Verlagsbuchhandlung von Wilhelm Knapp in Halle (Saale) entgegen. Inserate werden die dreigespaltene Zeile mit 30 Pfg. berechnet. Bei Wiederholungen tritt Ermässigung ein.

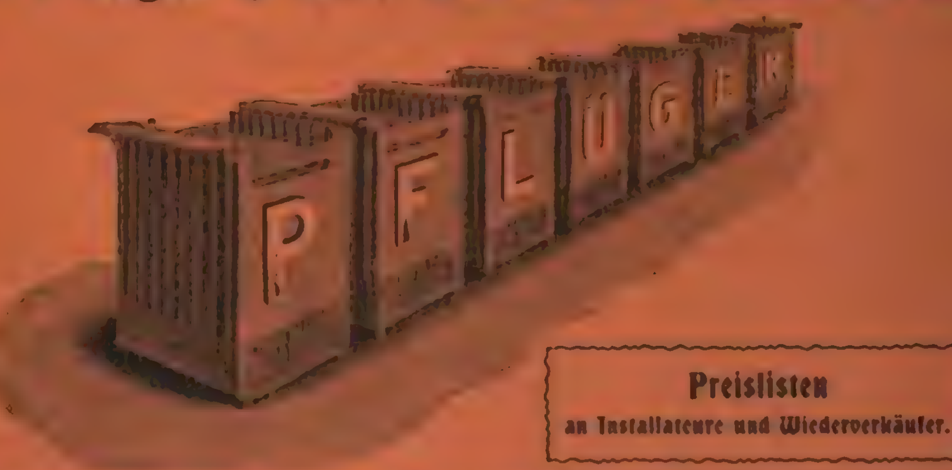
Beiträge werden an Herrn Dr. Franz Peters, Westend-Berlin, Platanen-Allee 7 erbeten und gut honoriert. Von Originalarbeiten werden, wenn andere Wünsche **auf den Manuskripten** oder **Korrekturbogen** nicht geäussert werden, den Herren Autoren 25 Sonderabdrucke zugestellt.

Inhalt des neunzehnten Heftes.

	Seite
Die Lösung des Problems der elektrischen Fahrzeuge (Schluss.) Von Ingenieur W. A. Th. Müller	257
Rundschau über Wissenschaft und Technik der galvanischen Elemente und Accumulatoren	260
Accumobilismus	266
Verschiedene Mitteilungen	266
Geschäftliche und Handelsnachrichten	267
Patent-Listen	267

Vereinigte Accumulatoren- und Elektricitätswerke * * * * *
Dr. Pflüger & Co., Berlin NW. 6, Luisen-Str. 45.

Planté-Gitter-Masse-Platten bewährten Systems.



Preislisten an Installateure und Wiederverkäufer.

Stationaire u. transportable Typen für jeden Zweck u. jede Leistung.

Watt, Akkumulatoren-Werke, Aktien-Gesellschaft, Zehdenick a. d. Havel.

400 PS. Wasserkräfte.

Akkumulatoren nach D. R.-Patenten

250 Arbeiter und Beamte.

stationär für Kraft- u. Beleuchtungs-Anlagen u. Centralen.

Pufferbatterien für elektr. Bahnen.

Weitgehende Garantie. Lange Lebensdauer.

transportable mit Trockenfüllung für alle Zwecke.

Strassenbahnen. Automobilen. Locomotiven. Boote etc.

Gute Referenzen.

Schnellboot Mathilde 11,6 m lang, 1,8 m breit, 0,8 m Tiefgang. 8–9 km 36 Std., 11–12 km 16 Std., 18 km 3 Std.

Einrichtung vollständiger electrischer Beleuchtungs- u. Kraftübertragungsanlagen.

Bewährteste Fabrikate! Mässige Preise! Günstige Zahlungsbedingungen!

Installateuren und Wiederverkäufern werden besondere Erleichterungen gewährt. (50)

W. HOLZAPFEL & HILGERS

Berlin SO. Köpenickerstrasse 33a.

Maschinenfabrik.

Spezialität:

Giessmaschinen und Formen f. Accumulatoren-Fabriken.

Formen für Isolirmaterial.

(46)

FABRIK WH MARKE

Bleigiesserei.

Spezialität:

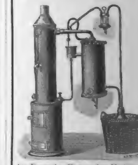
Leere Bleigitter.
Rahmen für Masseplatten.
Oberflächenplatten für Planté-Formation.
Alle Bleifournituren für Accumulatoren.

Referenzen von ersten Firmen der Accumulatoren-Branche.

Die neue Preisliste auf Verlangen gratis und franco.

Wasser-Destillir-Apparate

(56)



für Dampf-, Gas- oder Kohlenfeuerung in bewährten Ausführungen bis zu 10000 Liter Tagesleistung.

E. A. Lentz, Berlin,
Gr. Hamburgerstr. 2.

Max Kaehler & Martini

Fabrik chemischer und elektrochemischer Apparate.

BERLIN W.,
Wilhelmstrasse 50.

Neue elektrochemische Preisliste auf Wunsch frei.

Einrichtung elektro- und physikochemischer Laboratorien für Wissenschaft und Industrie.

Sämtliche Materialien zur Herstellung von Probe-Elementen und Accumulatoren.

Normal-Elemente.

Apparate und Instrumente zur Prüfung von Elementen und Accumulatoren. (49)

Alle elektrochemische Bedarfsartikel.

Cupron-Element

f. Betrieb kl. Glühlampen, Elektromotoren u. elektrochem. Arbeiten.

Umbreit & Matthes,
Leipzig-Plagwitz VII.

Centralblatt für Accumulatoren- und Elementenkunde.

Organ für Wissenschaft und Technik,
mit besonderer Berücksichtigung des Accumobilismus.

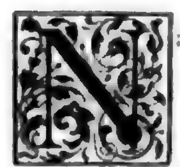
II. Jahrgang. 1. Oktober 1901. Nr. 19.

THE NEW YORK PUBLIC LIBRARY
ASTOR, LENOX AND TILDEN FOUNDATIONS

DIE LÖSUNG DES PROBLEMS DER ELEKTRISCHEN FAHRZEUGE.

Von *W. A. Th. Müller*, Ingenieur, Nürnberg.

(Schluss.)


Nach Gleichung (22a) ist ausserdem der Arbeitsverlust infolge eines Stosses von dem Quadrate der Geschwindigkeit abhängig, mit der die Körper in der Richtung der Stossnormalen aufeinander treffen. Da im vorliegenden Falle die Geschwindigkeit des einen Körpers, nämlich der Fahrbahn, $v_2 = 0$ ist, so geht Gleichung (22a) über in

$$A = \frac{q_1}{2g} \cdot v_1^2 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (22\,b).$$

Die Grösse von v_1 erhalten wir aus Fig. 442. In dieser bedeutet s die Höhe der aus der Fahrbahn hervorragenden Unebenheit über dem tiefsten Punkte C des Rades. Jeder Punkt des Rades bewegt sich im Moment des Stosses auf einem Kreisbogen um den augenblicklichen Drehpunkt H mit einer Geschwindigkeit, die man erhält durch Multiplikation des Abstandes des betreffenden Radpunktes von H mit der der Fahrgeschwindigkeit v entsprechenden Winkelgeschwindigkeit $\omega = \frac{v}{r}$. Demnach bewegt sich der Punkt A, mit dem das Rad auf die Unebenheit stösst, mit der Geschwindigkeit

$$v'_1 = \omega \cdot a,$$

worin $a = HA$. Die momentane Bewegungsrichtung fällt mit der zweiten Kathete des aus HA und dem Durchmesser HB im Halbkreise konstruierten rechtwinkligen Dreiecks AHB zusammen. Die gesuchte Geschwindigkeit v_1 des Punktes A in der Richtung der Stossnormalen ist dann gleich der Projektion der Geschwindigkeit v_1' auf die Richtung der Stossnormalen. Letztere bildet aber mit der Geschwindigkeit v_1' den Winkel $\frac{\vartheta}{2}$, da der Aussenwinkel an der Spitze des gleichschenkligen Dreiecks AOB gleich ϑ ist. Folglich

$$v_1 = v_1' \cos\frac{\vartheta}{2} = \omega \cdot a \cdot \cos\frac{\vartheta}{2} \quad . \quad . \quad (25).$$

Hierin kann a aus dem Dreieck AOH durch r und ϑ ausgedrückt werden, nämlich

$$\frac{a}{2} = r \sin\frac{\vartheta}{2}.$$

Dies in Gleichung (25) eingeführt, ergiebt

$$v_1 = \omega \cdot 2\,r \sin\frac{\vartheta}{2} \cdot \cos\frac{\vartheta}{2}.$$

Da aber

$$2 \sin\frac{\vartheta}{2} \cdot \cos\frac{\vartheta}{2} = \sin\vartheta,$$

so folgt

$$v_1 = \omega r \sin\vartheta = v \sin\vartheta \quad . \quad . \quad (26).$$

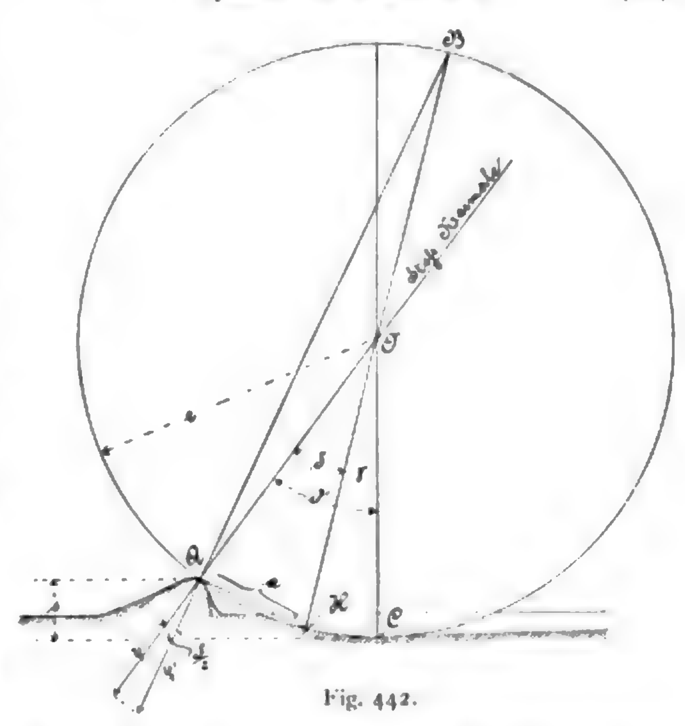


Fig. 442.

Der Winkel ϑ ist nun aber bei gegebenem s von r abhängig nach der sich aus Fig. 442 ergebenden Beziehung

$$s = r[1 - \cos(\gamma + \vartheta)] \quad . \quad . \quad . \quad (27),$$

worin γ die bei Fig. 442 bereits angegebene Bedeutung hat, wie sich dies auch aus der Bedeutung des Punktes H als momentanen Drehpunkt ergiebt. Die Verwendung von Gleichung (27) zur Bestimmung von $\sin\vartheta$ führt auf eine sehr umständliche Rechnung. Um diese zu vermeiden, machen wir die vorläufige Annahme, dass der Winkel $\gamma = 0$ sei, und berücksichtigen ihn zum Schluss schätzungsweise. Die Vernachlässigung des Winkels γ bedeutet in Bezug auf Fig. 442 eine Verlegung des momentanen Drehpunktes H nach C. An die Stelle des Winkels

Digitized by Google

ϑ tritt dann der Winkel $COA = \vartheta'$, und aus Gleichung (27) wird dann

$$s = r(1 - \cos\vartheta') \quad . \quad . \quad . \quad (27a).$$

Uns interessiert nun gemäss Gleichung (22b) die Grösse von v_1^2. Bilden wir diese nach Gleichung (26), nämlich

$$v_1^2 = \omega^2 r^2 \sin^2\vartheta',$$

und setzen darin

$$\sin^2\vartheta' = (1 - \cos^2\vartheta') = (1 + \cos\vartheta')(1 - \cos\vartheta'),$$

so erhalten wir

$$v_1^2 = \omega^2 \cdot r(1 + \cos\vartheta') \cdot r(1 - \cos\vartheta').$$

Aus Fig. 442 können wir aber entnehmen, dass

$$r(1 + \cos\vartheta') = (2r - s)$$

und nach Gleichung (27a)

$$r(1 - \cos\vartheta') = s.$$

Folglich ist

$$v_1^2 = \omega^2(2r - s) \cdot s.$$

Hierin wieder $\omega = \frac{v}{r}$ gesetzt und die Division durch r^2 ausgeführt, ergiebt schliesslich

$$v_1^2 = v^2\left(2 - \frac{s}{r}\right) \cdot \frac{s}{r} \quad . \quad . \quad . \quad (28).$$

Nehmen wir nun einmal an, es wäre $s = 10$ cm und $r = 50$ cm, bezw. $= 75$; $= 100$; $= 125$ cm, so ergeben diese Zahlen der Reihe nach:

$$v_1^2 = v^2\left(2 - \frac{10}{50}\right) \cdot \frac{1}{5} = v^2 \cdot \frac{1{,}8}{5} = 0{,}36\, v^2$$

$$= v^2\left(2 - \frac{10}{75}\right) \cdot \frac{2}{15} = v^2 \cdot 1{,}866 \cdot \frac{2}{15} = 0{,}2485\, v^2$$

$$= v^2\left(2 - \frac{10}{100}\right) \cdot \frac{1}{10} = v^2 \cdot \frac{1{,}9}{10} = 0{,}19\, v^2$$

$$= v^2\left(2 - \frac{10}{125}\right) \cdot \frac{1}{12{,}5} = v^2 \cdot \frac{1{,}92}{12{,}5} = 0{,}1536\, v^2.$$

Daraus folgt, dass die Grösse von v_1^2 nahezu proportional dem Raddurchmesser abnimmt, da die bezüglichen Dezimalbrüche bei vollständiger, indirekter Proportionalität 0,36; 0,24; 0,18 bezw. 0,144 sein müssten. Zu diesem Resultat sind wir gekommen unter der Annahme, dass sich die Sehne AC beim Grösserwerden von r nicht ändert. In Wirklichkeit ist aber die Sehne AH in Betracht zu ziehen, die mit grösser werdendem r abnimmt, weil nach unsern früheren Ermittelungen die zum Winkel γ gehörige Sehne HC mit r zunimmt. Demnach treffen bei Berücksichtigung des Winkels γ zwei Gründe zusammen, die beide bei Vergrösserung von r eine Verkleinerung des Winkels ϑ herbeiführen, so dass v_1^2 mindestens proportional dem Raddurchmesser, wenn nicht gar mit höherer Potenz abnimmt. Nehmen wir nun das erstere an, so kommen wir in Verbindung mit Gleichung (22c) zu der Erkenntnis: die Arbeitsverluste durch Stösse sind den Raddurchmessern umgekehrt proportional.

Aber auch der gefederte Wagenoberteil, der nach den früheren Erörterungen nicht in dem vom Stoss getroffenen Gewichtsteil q_1 einbegriffen sein sollte, ist nicht unbeteiligt an den durch die Unebenheiten der Fahrbahn hervorgerufenen Effektverlusten. Denn nach Beendigung des Stosses muss das Rad über das Hindernis hinwegrollen, wobei der Mittelpunkt des Rades und mit ihm die Achse gehoben wird. Diese Hebung überträgt sich im allgemeinen je nach dem Elasticitätsgrade der Feder mehr oder weniger auf den Oberteil und zwingt diesen zu einer für die Fortbewegung nutzlosen Vertikalbewegung. Wenn nun auch durch das nachfolgende Wiedersenken des Oberteils die bei der Hebung aufgewendete Arbeit grösstenteils zurückgewonnen wird, so treffen doch sehr häufig Abwärtsbewegungen des Oberteils mit Aufwärtsbewegungen der Achse zusammen, wobei die Relativgeschwindigkeiten der Gegeneinanderbewegungen beträchtliche Werte annehmen, und die Elasticität der Federn infolge der höheren dynamischen Belastung geringer wird, so dass es auch zwischen Achse und Oberteil zu Effektverlusten durch Stösse kommt. Um diese möglichst gering zu machen, müssen wir die Gegeneinanderbewegungen zu verhindern streben, was dadurch geschehen kann, dass man den Oberteil in vertikaler Richtung in Ruhe zu halten trachtet, d. h. dessen Bewegungsgrösse in vertikaler Richtung soll möglichst gleich Null, beziehungsweise konstant sein. Die Bewegungsgrösse richtet sich aber nach dem bekannten Satze:

Antrieb der Kraft = Zunahme an Bewegungsgrösse, oder als Formel geschrieben:

$$\int_0^t p\,dt = \mathfrak{M}(v_t - v_o).$$

Daraus folgt, dass der Oberteil durch Unebenheiten der Fahrbahn am wenigsten aus seiner horizontal fortschreitenden Bewegung gebracht wird, wenn unter sonst gleichen Verhältnissen

1. der Mittelwert der zusätzlichen Federspannung im Verlaufe der Deformation am geringsten, und

2. die Masse $\mathfrak{M}$ des Oberteils möglichst gross ist. Aus diesen Bedingungen können wir für die Praxis die Forderungen aufstellen, dass

1. die Wagenfedern so beschaffen sein sollen, dass sie selbst bei geringen Änderungen ihrer nor-

Digitized by Google

malen Belastung eine möglichst grosse Durchbiegung erfahren, wodurch umgekehrt bei einer gegebenen Zusammendrückung der Federn keine hohen Zusatzspannungen eintreten, und

2. alle zum Oberteil des Wagens gehörigen Stücke in starrer Verbindung miteinander gesetzt werden müssen, da alle gefederten oder in sonstiger, nicht starrer Weise am Oberteil befestigten Gegenstände nicht zu der Masse $\mathfrak{M}$ gehören, auf die der Antrieb der von den zusätzlichen Wagenfederspannungen ausgeübten Kraft wirkt.

Durch die hiermit durchgeführten theoretischen Erwägungen der auf das Prinzip der kleinsten nutzlosen Arbeiten bezüglichen Faktoren finden wir also vollauf bestätigt, was uns die Widersprüche in den Resultaten der älteren Experimentatoren sowie unsere eigenen Beobachtungen vermuten liessen. Wohl jede dieser Beobachtungen der Praxis wird sich durch das gleichzeitige Vorhandensein zweier Ursachen des Kraftverbrauchs erklären lassen, deren Gesetzmässigkeiten so wesentlich voneinander abweichen wie die vorstehend nachgewiesenen der rollenden Reibung von denen der Stossverluste. Durch das Überwiegen der einen oder andern Ursache des Kraftverbrauchs kann z. B. bei der Beobachtung des Einflusses der Laufraddimensionen sowohl die umgekehrte Proportionalität des Kraftbedarfs mit erster, als auch mit $^2/_3$ter Potenz nebst allen Zwischenwerten in die Erscheinung treten, ja auch $^1/_2$te Potenz kann beobachtet werden, wenn bei den Versuchen nicht auf gleiche Geschwindigkeit geachtet wird. Die Verminderung des spezifischen Kraftbedarfs bei zunehmender Belastung ist ohne weiteres dadurch zu erklären, dass die hinzukommende Masse keine Vergrösserung der Radstösse bewirkt und im Gegenteil durch Vergrösserung der Masse $\mathfrak{M}$ des Wagenoberteils eine Verminderung der Vertikalbewegungen dieses und damit der hierdurch bedingten Stossverluste eintreten lässt, so dass nur die Reibungsverluste grösser werden.

Ziehen wir nun schliesslich aus unsern Untersuchungen eine Nutzanwendung auf das Problem der elektrischen Fahrzeuge, so haben wir als Wichtigstes an der Erkenntnis festzuhalten, dass zur Fortbewegung eines Fahrzeuges nicht nur Reibungswiderstände zu überwinden sind, sondern dass neben diesen eine Reihe kinetischer Vorgänge zu Effektverlusten Veranlassung giebt. Die theoretische Prüfung dieser Erkenntnis zeigte uns die Wege, auf denen wir zu dem rationellsten Fahrzeuge gelangen, so dass wir nunmehr in der Lage sind, zu den bereits bekannten noch folgende **Grundsätze für die Konstruktion von Automobilen** aufzustellen:

1. Die Räder sollen grosse Durchmesser haben.
2. Die Räder und Achsen sollen leicht und möglichst frei von sonstigen Konstruktionsorganen sein.
3. Die Wagenfedern sind für grosse Formänderung bei geringer Belastungsänderung zu konstruieren.
4. Der Wagenoberteil soll mit all seinen Zubehörteilen ein starres Ganze bilden.

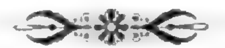
Diesen Grundsätzen kann freilich in der Praxis nur bis zu einem gewissen Grade entsprochen werden, ja man stösst sogar auf Widersprüche. So kann z. B. ein grosses Rad nicht gleichzeitig leicht sein. Auch zwingt ein grosses Rad zur Anwendung schwerer Motoren oder hoher Übersetzungen. Es bleibt daher der Praxis überlassen zu entscheiden, wie weit man dem einen Grundsatze folgen darf, um noch dem andern genügend Rechnung tragen zu können. — Der zweite Grundsatz verweist alle Antriebsorgane von der Achse weg, sie müssen folglich am Oberteil untergebracht und zwar nach dem vierten Grundsatze mit diesem fest verbunden werden. Dadurch wird es unmöglich, die wegen ihres höheren Güteverhältnisses und ihrer Betriebssicherheit bevorzugte direkte, einfache Zahnradübersetzung beizubehalten, an deren Stelle vielmehr Kettenantrieb oder gegenseitige Bewegungen ermöglichende Hilfsmechanismen Anwendung finden müssen. — Dem dritten Grundsatz ist dadurch eine Grenze gezogen, dass das Fahrzeug auch für verschieden grosse Nutzlast verwendbar sein muss, ohne dass darunter die Federung leidet. — Die Batterie wird häufig gegen den diese tragenden Wagenoberteil nochmals gefedert, um sie vor Erschütterungen zu bewahren. Dies entspricht nicht dem vierten Grundsatze. Aber es fragt sich hierbei, ob der beabsichtigte Zweck nicht besser durch feste Verbindung der Batterie mit dem Oberteil und gute Federung nach Grundsatz 3 erreicht werden kann.

Wir finden auch in der That diese Grundsätze, die natürlich auf jedes mechanisch bewegte Fahrzeug anwendbar sind, zum Teil bereits vertreten, z. B. in den vierachsigen Strassenbahnwagen und in den schweren Durchgangswagen der modernen Schnellzüge. Auch das Gegenteil ist vertreten; denn bei einem schweren ungefederten Fahrzeuge mit starren Radreifen ist das gesamte Gewicht in q_1

einbegriffen, so dass die Stossverluste sehr gross werden und sich in Formänderungsarbeit der Fahrbahn umsetzen. Diese Formänderungsarbeit ist aber Nutzarbeit bei der Strassenwalze.

Halten wir nun aber Umschau in unserer heimischen Accumobilenindustrie, so finden wir, dass obigen Grundsätzen im allgemeinen noch wenig entsprochen wird. Von Amerika kommen dagegen Fahrzeugtypen, die ihnen schon recht nahe sind. Ob diese Typen planmässig oder zufällig entstanden sind, können wir nicht entscheiden. Sie sind jedenfalls aus der den Amerikanern nachgerühmten Beobachtungsgabe für Erscheinungen der Praxis hervorgegangen.

Es ist sicher, dass durch Prüfungsfahrten nach ähnlichen Gesichtspunken, wie ich sie C. A. E. 1901, Bd. 2, Seite 209 ff. vorgeschlagen habe, für die gesamte Automobilenindustrie mehr Nutzen zu stiften gewesen wäre, als durch die beliebten sportlichen Veranstaltungen, wenngleich deren Wert als Einführungsmittel in das grosse Publikum nicht unterschätzt werden soll. Es sind eben, wie die Theorie zeigt, noch Verbesserungen möglich, deren praktische Erforschung uns noch als wichtigste Aufgabe vorliegt. So lange diese nicht gelöst ist, ist über das Problem der elektrischen Fahrzeuge noch nicht das letzte Wort gesprochen. Gerade so, wie die Erforschung der Gesetze des magnetischen Kreises auf den Dynamomaschinenbau bestimmend eingewirkt hat und die Manteltype zur dominierenden gemacht hat, während früher die verschiedenartigsten Magnetgestelle in Gebrauch waren, so wird mit der Erforschung der für die Fortbewegung der Fahrzeuge geltenden Gesetze ihre Verbesserung Schritt halten und schliesslich zur richtigen Wagenbauart führen. In Anbetracht der den automobilen und insbesondere den elektrischen Fahrzeugen eigenen kulturellen Bedeutung sollte kein Mittel zu ihrer Vervollkommnung unversucht bleiben und die Beschäftigung mit diesen ist wohl des Schweisses der Edlen wert. Aber vor allem müssen wir aus den Misserfolgen der in den Gründerjahren des Automobilismus entstandenen und heute schon wieder verschwundenen Firmen die Lehre ziehen, dass man die Schwierigkeiten des Automobilbaues meistens unterschätzt hat und, durch Vorurteil und Selbstüberhebung im Vertrauen auf veraltete Kenntnisse verleitet, ungenügend vorbereitet an die Fabrikation ging. — Nur durch fleissige, von tüchtigen Praktikern unterstützte theoretische Forschung ist die Lösung des Problems der elektrischen Fahrzeuge zu erwarten. Bis heute ist es, wie gesagt, noch nicht gelöst!



Rundschau über Wissenschaft und Technik der galvanischen Elemente und Accumulatoren.

Verbesserungen an Sammlern; von Thomas Alva Edison. Von allen Eisenoxyden ist nur das Oxydul praktisch in alkalischer Lösung zu Metall reduzierbar. Da es aber an der Luft sich von selbst entzündet, ist es schwierig herzustellen und zu handhaben. Ein für negative Accumulator-Polelektroden gut verwendbares Präparat erhält man auf folgende Weise: Über getrocknetes Eisenoxyd wird in einer geschlossenen Kammer bei etwa 260° 2—3 Stunden lang getrockneter Wasserstoff geleitet. Dann lässt man die Kammer auf gewöhnliche Temperatur abkühlen, leitet aber noch etwa 15 Stunden lang Wasserstoff hindurch, um dem erhaltenen schwarzen Produkt, das aus Metall, Eisenoxydul und magnetischem Oxyd in sehr fein verteilter Form besteht, die Selbstentzündlichkeit zu nehmen. Die grosse Menge des Eisenoxyduls kann durch den Strom reduziert und oxydiert werden, während das metallische Eisen nicht oxydierbar und das magnetische Oxyd kaum reduzierbar ist. Eine weniger gute Methode zur Darstellung der wirksamen Masse besteht darin, dünne Bleche norwegischen Eisens in eine auf Weissglut erhitzte Muffel zu bringen, und, wenn sich eine dünne Schicht Hammerschlag gebildet hat, diese durch Biegen abzulösen. Dies muss schnell geschehen, und die Schicht darf nicht zu dick werden, weil sonst das Eisenoxyd zu sehr überwiegt. Letzteres ist nicht nur inert, sondern hindert auch den Kontakt der Eisenoxydulpartikelchen. Die Methode ist schlechter als die erste, weil die Masse erst noch sehr fein gepulvert werden muss und ärmer an Oxydul ist. Das auf die eine oder die andere Weise erhaltene Oxydulgemisch wird im Gewichtsverhältnis 8 : 2 mit blättrigem Graphit gemengt, dessen Teilchen bedeutend grösser als die Durchlöcherungen in den Elektrodentaschen sind. Man befeuchtet das Gemenge leicht mit Wasser oder Kalilauge, breitet es auf einer Glasscheibe aus und rollt es mit einer Glas- oder Porzellanwalze zu einem dünnen Blatt aus. Dieses wird mit einem Spatel abgehoben, zerbrochen und wieder gewalzt. Man wiederholt diese Operationen so oft, bis das fein

Digitized by Google

verteilte Oxydul fast die ganze Oberfläche der Graphitteilchen bedeckt und trocknet dann unter Luftzutritt auf einer durch Dampf geheizten Platte. Man walzt und mahlt nicht, um die Graphitblätter nicht zu zerbrechen und um eine möglichst dünne Lage von Oxydul auf der Oberfläche jedes Graphitblättchens zu erhalten, so dass der Strom von Teilchen zu Teilchen nicht durch eine dickere Schicht wirksamer Masse zu gehen braucht, wie ununbedingt notwendig ist. Durch einen Druck von etwa 300 kg auf 1 qcm formt man aus dem Gemenge Blöcke von solcher Grösse, dass sie leicht in die Elektrodentaschen gehen.

Ein reines Nickelhydroxydul, das für elektrolytische Oxydation sehr empfindlich ist und sich in Berührung mit dem Elektrolyten und beim Laden nicht unmässig ausdehnt, worunter die metallene Hülle und ihr Kontakt mit der Masse leiden könnte, wird leicht auf folgende Weise erhalten. Eine siedende Lösung von Nickelnitrat wird vollständig durch Magnesiumhydroxyd gefällt. Das erhaltene Nickelhydroxydul wird in Wasser gegossen, in dem es sich fast sofort absetzt. Nach dem Abdekantieren wird noch 6—8mal frisches Wasser darauf gegossen. Man filtriert schliesslich den Rest des Wassers ab und trocknet das Hydroxydul. Weniger gute Resultate erhält man mit Calcium- oder Strontiumhydroxyd. Um dem grünen Nickelhydroxydul seine bedeutende Aufschwellbarkeit in Alkalilaugen, unter der die Taschen leiden würden, zum grössten Teile zu nehmen, wird es in das Oxydhydrat verwandelt. Zu dem Zwecke wird durch das getrocknete Hydroxydul trockenes Chlorgas geleitet. Durch die dabei auftretende Salzsäure entsteht Nickelchlorid, das durch Percolieren ausgewaschen und zur Darstellung neuen Hydroxyduls benutzt wird. 6 Teile des getrockneten Oxydhydrats werden, wie oben bei der Eisenelektrode beschrieben, mit 4 Teilen Graphit gemischt. Die grosse Menge dieses letzteren ist nötig, weil Nickeloxydulhydrat und -oxydhydrat nur sehr schwache Leiter sind, es also vorteilhaft ist, dass das Nickeloxyd möglichst in sehr dünner Schicht die Graphitblätter bedeckt, die zu dem Zwecke eine weit ausgedehnte Oberfläche haben müssen. Das Anwalzen des Oxyds an den Graphit muss sehr sorgfältig geschehen, um so viel als möglich von jenem für die Stromeswirkung empfänglich zu machen. Wenn man das Nickeloxydul auf die gewöhnliche Weise durch lösliche Alkalihydroxyde fällt, ist es schleimig, setzt sich in viel Wasser erst in Stunden ab und ist schwierig auszuwaschen, kann also nicht billig genug erhalten werden. Es trocknet nicht wie das durch unlösliche Erdalkalihydroxyde gefällte zu Pulver, sondern zu einer harten glasigen Masse, die mit Alkalilaugen so stark aufschwillt, dass die Taschen sehr klein und mit verhältnismässig dicken Wandungen gemacht werden müssten. Wird das Oxydhydrat durch Alkalihypochlorit gefällt, so ist es ebenfalls schleimig; wird es durch trockene Chlorierung dargestellt, so ist es immer unvollkommen und schwer zu reinigen und schwillt unmässig in den Elektrodentaschen auf.

Die Art der Herstellung der Platten und ihrer Vereinigung zu einer Zelle zeigen die Fig. 443—462. Fig. 443 giebt die isometrische Ansicht eines Gitters oder einer Platte mit ihren Öffnungen. Fig. 444 zeigt entsprechend die durchlöcherten Taschen in jenen Öffnungen. In Fig. 445 sind die beiden Schalen, die eine Tasche bilden, in perspektivischer Ansicht getrennt dargestellt, mit einem Block wirksamer Masse zwischen ihnen. Fig. 446 ist der entsprechende Querschnitt mit den ausgestossenen oder gebohrten Öffnungen in den Taschenwandungen. Fig. 447 zeigt die beiden Taschenteile in eine Gitteröffnung eingelassen, Fig. 448 nach Ausübung des Drucks. Der rechtwinklig zu Fig. 448 genommene Schnitt Fig. 449 zeigt die Riefelungen in den Pressbacken, Fig. 450 ähnlich aber grösser wie Fig. 446 die durch Perforierwalzen erzeugten Löcher in der Tasche, Fig. 451 analoge Durchlöcherungen wie in Fig. 450 und 453 nach einem Schnitt durch Fig. 449.

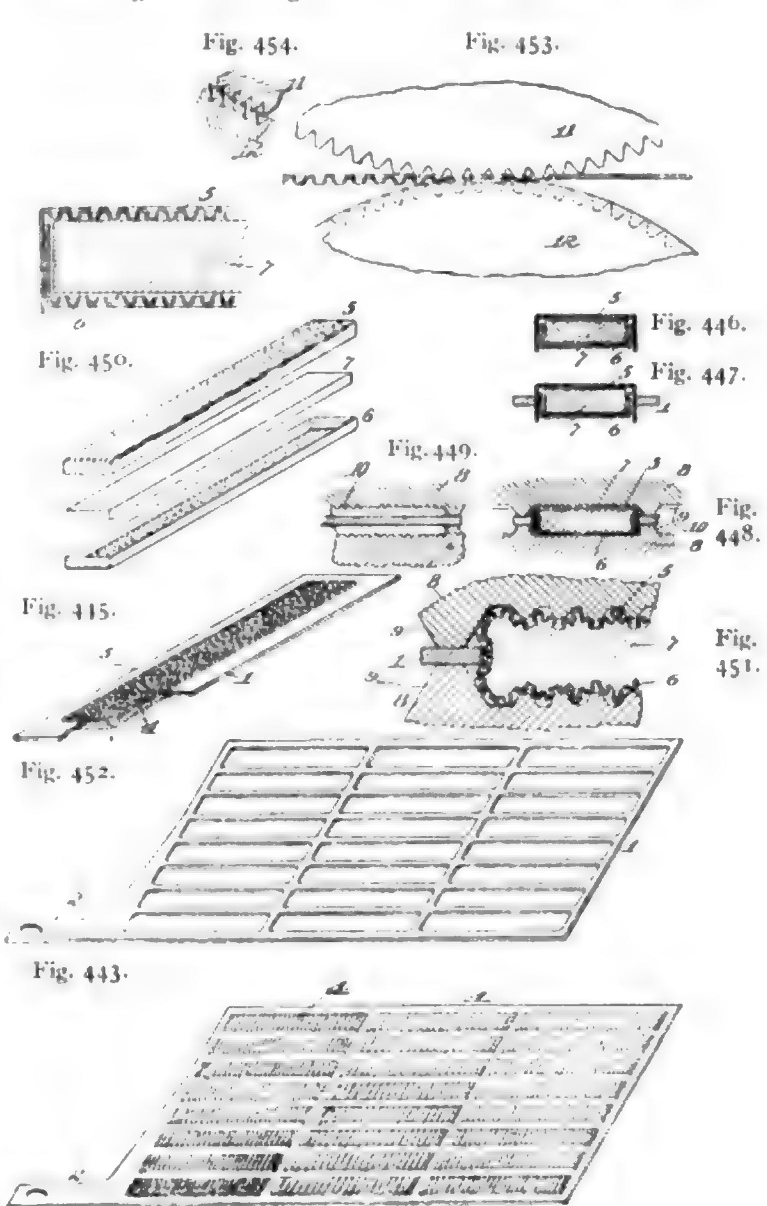


Fig. 452 stellt perspektivisch im Teilschnitt eine Tasche in einer Gitteröffnung dar, Fig. 453 im Schnitt ein Paar Walzen zur Durchlöcherung der Streifen, aus denen die Taschen gemacht werden, Fig. 454 dieselben in rechtwinkligem Schnitt zu Fig. 453, Fig. 455 die durch diese Walzen auf einem Teil des Streifens erzeugten Durchlöcherungen, Fig. 456 eine Platte, ehe sie zur Schale gebogen ist, Fig. 457 eine Schale im Grundriss, Fig. 458 in Endansicht. Fig 459 zeigt den Vertikalschnitt durch eine voll-

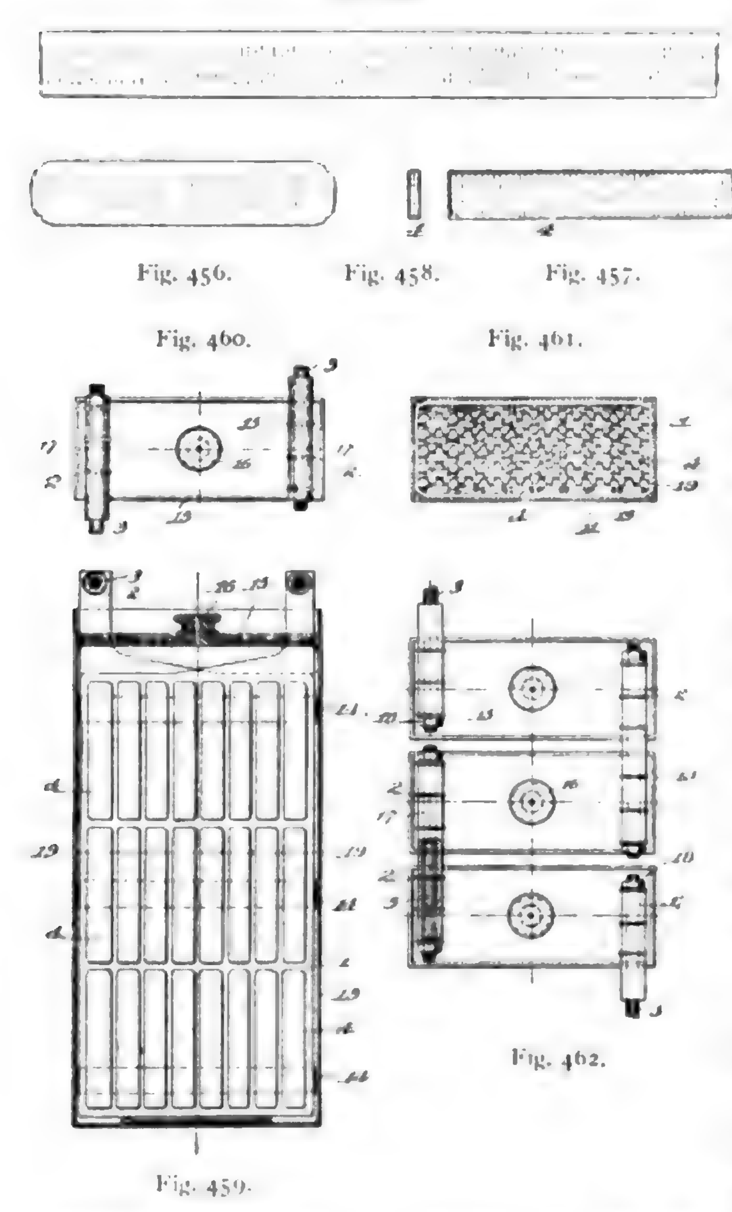


Fig. 455. Fig. 456. Fig. 458. Fig. 457. Fig. 460. Fig. 461. Fig. 459. Fig. 462.

ständige Zelle, Fig. 460 den Grundriss, Fig. 461 den Querschnitt und Fig. 462 drei in Serie verbundene Zellen im Grundriss. Jedes Elektrodengitter 1 wird (Fig. 445) aus etwa 0,025 mm starkem Stahlblech ausgestanzt. Die Abbildung zeigt 24 Öffnungen zur Aufnahme der durchlöcherten Taschen. Die ganze Oberfläche des Gitters ist galvanisch mit Nickel überzogen. Ein Ansatz oder Ohr 2 dient als Stromzuleitung. Zu dem Zweck geht durch ein Loch am oberen Ende ein leitender Stab 3, der alle gleichnamigen Elektroden miteinander verbindet. In die Gitteröffnungen werden die Taschen 4 (Fig. 444) eingelassen. Jede besteht aus zwei Näpfen 5 und 6, zwischen denen der Block 7 aus wirksamer Masse liegt. Die Taschen werden vorzugsweise aus flachen durchlöcherten Streifen (Fig. 455) gebildet. Diese erhält man beim Durchgange eines sehr dünnen Federstahlbandes zwischen Matrizen- und Patrizenperforierwalzen 11 und 12 (Fig. 453 und 454). Der Streifen wird in Plättchen (Fig. 456) zerschnitten. Diese werden an ihren Seiten und Enden aufgebogen, wodurch die Näpfchen 5 und 6 entstehen, die durchlöcherte Köpfe und Enden und nichtdurchlöcherte Seiten haben. Die Seitenränder der Näpfe liegen ausserhalb der Durchlöcherungen, so dass durch den umkrempenden Druck die Näpfe nicht auseinander bersten, wie es wahrscheinlich eintreten würde, wenn die Näpfe an jeder Seite in einer der Linien der Durchlöcherungen umgebogen werden würden. Jeder Napf 5 ist tiefer als 6. Man setzt den Block wirksamer Masse 7 erst leer in Napf 6, stülpt dann 5 darüber (Fig. 446), bringt die 24 Taschen in die entsprechenden Gitteröffnungen (Fig. 447), legt das Ganze unter eine hydraulische Presse zwischen Platten 8, 8 (Fig. 448, 449 und 451), die mit parallelen Rieflungen versehen sind und setzt schliesslich die beiden Näpfe jeder Tasche mit der wirksamen Masse dazwischen einem Gesamtdruck von etwa 90 000 kg aus. Dadurch werden die beiden Oberflächen jedes Napfes auf die Platte aus wirksamer Masse niedergedrückt, in die der wulstige Rand jeder Durchbrechung eindringt, die Dicke jeder Tasche vermindert und ihre Breite vergrössert, so dass ihre Ränder über die Kanten der entsprechenden Gitteröffnung umgekrempt werden (Fig. 448, 451, 452). So werden die Taschen fest in das Gitter eingepresst, werden zu mechanisch geschlossenen Behältern und wird die wirksame Masse in Kontakt mit jedem Teil ihrer Innenflächen gebracht. Ferner wird die vorspringende Kante jedes Napfes 5 über den Boden des flachen Napfes 6 gezwängt, so dass, da ausserdem die Kanten das tragende Gitter überkrempen, die Tasche nicht gesprengt werden kann durch die Ausdehnung und die Zusammenziehung der wirksamen Masse, sei es durch die Wirkung des Elektrolyten oder die des Stroms. Da der Druck der Pressplatten das Taschenmaterial auch wellt, können die Taschen aus sehr dünnem Metallblech gemacht werden, weil die Wellungen sie so versteifen, dass ihre Stärke wesentlich erhöht wird. Die Masse in den Taschen steht dergestalt, wenn sie in die alkalische Lösung gebracht wird, unter Druck. Wenn der Depolarisator ein Nickeloxydhydrat ist, wie es vorzugsweise angewendet wird, strebt die Absorption des Elektrolyten die wirksame Masse aufzuschwellen. So wird der Druck auf die Taschenwandungen erhöht. Er wächst noch mehr, wenn das Nickeloxyd durch den Ladestrom noch weiter oxydiert wird. Wendet man zur Herstellung der Taschen hoch kohlenstoffhaltigen Federstahl an und wellt man sie, so kann man die Grenzen dieser

Ausdehnungen gut innerhalb der Elasticitätsgrenzen des Metalls bringen. Bei der Entladung der Zelle und der Reduktion des höheren Nickeloxyds zu dem Sesquioxyd (Ni_2O_3) (?) zieht sich die wirksame Masse zusammen. Könnten die Taschenwandungen dieser Zusammenziehung nicht folgen, so würde der Kontakt zwischen der wirksamen Masse und den Taschenwandungen ernstlich geschädigt werden. Dies tritt aber nicht ein, wenn die Taschen aus Federstahl bestehen. Es ist auch sehr wesentlich, dass die beiden Näpfe einer Tasche bei der Ausdehnung der wirksamen Masse nicht auseinander gerissen werden können. Diese feste Vereinigung untereinander und mit dem Gitter wird durch die oben besprochene Konstruktion erreicht.

Die so hergestellten Elektroden werden abwechselnd in einem geeigneten Metallbehälter 13 angeordnet, durch Gummibänder 14 zusammengehalten und elektrisch von einander isoliert durch gewellte durchlöcherte Hartgummiplatten 19 (Fig. 461). Die Behälter 13 werden vorzugsweise aus nickelplattiertem Eisenblech hergestellt und mit einer Legierung aus etwa 75 Teilen Cadmium und 25 Teilen Zinn gelötet. Dieses Lot wurde als das einzige gefunden, das nicht direkt durch das Alkali oder elektrolytisch durch Ortswirkung zwischen Nickel und Lot angegriffen wird. In jede Zelle wird ein Deckel 15 eingelegt, der Schlitze zum Durchtreten der Ohren 2 hat. Eine darauf liegende Schicht von wasserfestem Stoff dichtet. Der Deckel 15 hat einen entfernbaren Röhrenansatz 16, durch den der Elektrolyt eingeführt werden kann. Auf den Leitungsstäben 3 sitzen Muffen 17, die die Ohren 2 der Platten voneinander entfernt halten. An einem Ende kann jeder Stab mit einer Mutter 18 versehen sein, um die Teile zusammen zu klammern. (Engl. P. 10 505 vom 21. Mai 1901.)

Während in dem früheren Patente (C. A. E. 1901, Bd. 2, S. 180) angegeben worden war, dass trockene Oxyde auch nur einigermaassen nicht durch den Strom reduzierbar seien, worüber wir unsere Zweifel nicht unterdrückten (C. A. E. 1901, Bd. 2, S. 187), wird jetzt das Eisenoxydul als das Ideal-Material für die negativen Polelektroden gepriesen. Die Methode zur Darstellung des nicht selbstentzündlichen Oxyduls ist altbekannt (vgl. die Litteratur in Dammers Handbuch der anorgan. Chem. Bd. 3, S. 295). Ebensowenig neu ist die Überführung des Nickelhydroxyduls durch Chlor in Nickelsesquioxyd oder überhaupt höhere Oxyde. Dass diese durch den Strom noch weiter oxydiert werden können, muss bezweifelt werden. Dass die Elasticität des Federstahls durch die Vernickelung nicht leidet, bedarf noch des Beweises. Das neue „Patent" hat somit nur durch die genaue Beschreibung der mechanischen Herstellung der Elektroden einigen Wert. D. Schriftl.

Ortswirkung und andere Verluste in Sammlern; von Thomas J. Fay. Der Verlust durch Erwärmung wird am kleinsten sein, wenn der Ladestrom der praktisch kleinste ist, da er den inneren Widerstand der Batterie beeinflusst. Der Verlust, der durch Erwärmung infolge übermässiger chemischer Wirksamkeit eintritt, kann herabgesetzt werden, wenn man den Ladestrom so reguliert, dass man praktisch bei gleichbleibender Temperatur ladet. 2. Der Verlust durch Ortswirkung zwischen wirksamer Masse und Träger ist am kleinsten bei Planté-Elektroden aus reinem Walzblei und am grössten, wenn der Träger dem Elektrolyten ausgesetzt ist und aus einer Legierung, wie Hartblei, besteht. 3. Der Verlust durch Ortswirkung zwischen benachbarten Schichten wirksamer Masse ist am kleinsten bei Planté-Platten aus reinem Walzblei mit grosser wirksamer Fläche im Verhältnis zur scheinbaren Oberfläche, mit einer dünnen Lage gut haftender poröser wirksamer Masse, und am grössten, wenn letztere in dicker, uneben verteilter Schicht als Paste, Aufstrich oder Kitt oder in Form elektrochemisch formierter „Knöpfe" vorhanden ist. 4. Der Verlust infolge nicht umgekehrter chemischer Wirkung ist unvermeidlich, aber am kleinsten, wenn keine Ortswirkung zwischen Platte und wirksamer Masse oder in den benachbarten Schichten dieser selbst vorhanden ist. 5. Der Verlust durch Änderung der E. M. K. zwischen den Platten ist am kleinsten bei sorgfältig beaufsichtigten Zellen, in denen die Kapacität der positiven Polelektroden gegen die der negativen gut ausgeglichen ist. 6. Der Verlust durch Verschiedenheiten zwischen den Zellen ist am kleinsten, wenn diese in verhältnismässig gutem Stande gehalten werden. 7. Der Verlust infolge der Gegen-E. M. K. bei der Ladung im Vergleich mit der E. M. K. bei der Entladung ist am kleinsten bei Ladung mit konstanten Watt und in Fällen, wo die Ladung nicht fortgesetzt wird, nachdem die Gegen-E. M. K. einen hohen Wert erreicht hat, besonders wenn man verhindert, dass sich eine schlechtleitende ständige Sulfatschicht anhäuft. Dieser Verlust wird ferner vermindert, wenn die mittlere E. M. K. bei der Entladung einen hohen Wert hat. 8. Der Verlust durch Entladungen zwischen den Zellen kann verhütet werden, wenn man diese geeignet trennt und isoliert, ferner Gefässe und Isolatoren rein und frei von sauren Salzen hält. 9. Der Verlust durch Entladungen in den Boden kann durch Verwendung von Ölisolatoren und anderen Schutzvorrichtungen vermieden werden. 10. Der Verlust infolge Überladungen braucht gar nicht einzutreten bei Pufferbatterien, z. B. im Bahnbetriebe oder bei Ladung mit Zusatzdynamo, wenn man die Ladung zur richtigen Zeit unterbricht. Der Verlust wird auch vermindert bei Ladungen mit konstanten Watt oder gleichbleibender E. M. K. Die letztere Methode ist aber nicht annähernd so gut wie die erstere, weil bei dieser die Ladestromstärke hoch ist, wenn eine geringe Gegen-E. M. K. herrscht und umgekehrt, während die Energieverschwendung zu oder gegen Ende der Ladung wesentlich vermindert wird. (Western Electrician 1901, Bd. 29, S. 59.)

Über den Einfluss der Säuretemperatur auf die Kapacität des Bleiaccumulators (vgl. Heim, C. A. E. 1901, Bd. 2, S. 62) hat M. U. Schoop Versuche angestellt, die zu folgenden Schlussergebnissen führten: 1. Die Säureerwärmung erhöht die Kapacität des Bleisammlers (bei Erwärmung auf 60° z. B. um 49 %), einesteils dadurch, dass die Leitfähigkeit der Schwefelsäure von der praktisch üblichen Konzentration ziemlich genau proportional der Säuretemperatur zunimmt, andernteils durch die erhöhte Diffusionsgeschwindigkeit des Elektrolyten. Die Konzentrationsänderungen sind an der Bleisuperoxydelektrode wegen der geringeren Porosität der wirksamen Masse grösser als an der Bleischwammplatte; ausserdem wird an der positiven Polelektrode nicht nur wie an der negativen Schwefelsäure verbraucht, sondern es bildet sich auch Wasser.

Die Bleisuperoxydplatte ist an der Kapacitätserhöhung mehr beteiligt als die Bleischwammplatte. 2. Die Kapacitätserhöhung ist bei derselben Säuretemperatur desto beträchtlicher, je dicker die Elektroden sind, je geringer die Porosität der wirksamen Masse und je grösser die Entladestromdichte ist. Auch die Säurekonzentration übt einen wenn auch geringen Einfluss auf das Höchstmaass der Kapacitätserhöhung aus. Diese betrug bei Säure von 1,27 spez. Gew. (vor Beginn der Entladung gemessen) 1,22 %, bei Säure von 1,22 spez. Gew. 1,05 % auf 1°. 3. Wurde nach einer Entladung mit Säureerwärmung eine Ladung (oder auch Überladung) bei normaler Temperatur mit darauf folgender Entladung bei normaler Temperatur vorgenommen, so erzielte man wegen der erfolgten Sulfatbildung auf den Bleischwammplatten regelmässig eine viel zu kleine Kapacität. Der Fehlbetrag war um so grösser, je dichter die Säure war. Verf. würde vor umfangreichen und gewissenhaften Untersuchungen Bedenken tragen, die Säureerwärmung als ein Mittel zur Kapacitätserhöhung von Accumulatoren vorzuschlagen, um so mehr als auch die Erfahrungen der Praxis darauf hinweisen, dass bei Batterien an warmen Orten die Lebensdauer sehr erheblich abnimmt. 4. Durch die Säureerwärmung wird der Arbeitsnutzeffekt wegen der erhöhten Leitfähigkeit der Schwefelsäure und dem beschleunigten Säuretransport an und in den Elektroden bedeutend vergrössert. Der Einfluss der Entladestromstärke auf die Kapacität mit steigender Säuretemperatur wurde nicht untersucht, wird aber jedenfalls verringert. (Zeitschr. f. Elektrotechnik 1901, Bd. 19, S. 353 u. 362.)

Accumulatoren Max; von P. Gasnier. Die Elektroden dieses von der Firma Ruphy & Co. fabrizierten Accumulators sind cylinderförmig, bestehen aus einer Hartbleiseele als Träger der wirksamen Masse und sind, um das Abfallen der Masse zu verhüten und sie voneinander zu isolieren, mit einer Hülle aus blauem Asbest umsponnen. In Fig. 463 zeigt *A* die Hartbleiseele, *B* dieselbe mit wirksamer Masse umgeben, und *C* die fertige, mit Asbest umsponnene Elektrode, links 80 mm, rechts 220 mm lang. Aus *F* kann man ersehen, wie weit man über die gebräuchlichen Längenmaasse bei der Herstellung der Elektrode gehen kann. Ihre Konstruktion gestattet eine gute Ausnutzung des verfügbaren Raumes und sichert dem Sammler bei gleicher Kapacität wie die der gewöhnlichen Accumulatoren den Vorteil der längeren Haltbarkeit. — Die Fabrikation geschieht auf maschinellem Wege in der Art, dass die Maschine sowohl das Bestreichen mit wirksamer Masse als auch das Abschneiden der Elektrode auf gewünschte Länge besorgt. Fig. 464 und 465 zeigt diese Maschine von links und rechts gesehen. Sie ist im stande in einer Minute etwa 40 Elektroden von 220 mm Länge und 6 mm Durchmesser zu liefern. Zur Bedienung ist nur eine Person erforderlich. Die Maschine besteht aus einem Stahlcylinder von 10 cm lichter Weite bei einer Länge von 60 cm, der zur Aufnahme der Paste für die Elektroden dient. In dem Cylinder ist vermöge einer Schraubenspindel ein Kolben von gleichem Durchmesser wie der Cylinder bis zum entgegengesetzten Ende des Cylinders verschiebbar. Die Schraubenmutter der Spindel steht fest. In dieser wird die Vorwärtsbewegung der Spindel, die den Kolben trägt, durch eine verstellbare Kurbel und Triebwerk bewerkstelligt. Die Drehung

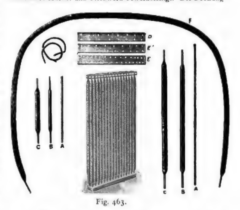


Fig. 463.

der verstellbaren Kurbel wird nach dem Verbrauch an Paste für die Elektroden reguliert. Den Druck im Cylinder zeigt ein Manometer an. Die dem Kolben gegenüberliegende

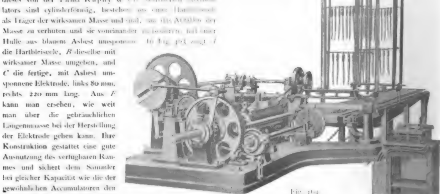


Fig. 464.

Seite des Cylinders ist mit einem quer vor diesem liegenden Spund versehen. Durch diesen läuft von einer Trommel unter automatischer Regulierung der Abwicklung der Hartbleifaden, während durch den Kolben aus dem Cylinder die Paste in dieses Rohr gedrückt wird. Nach der maschinellen Umkleidung der Hartbleiseele mit wirksamer Masse schneidet eine Zange die Elektrode in der gewünschten Länge ab, während zu gleicher Zeit die automatische Abwicklungsvorrichtung den Hartbleifaden frei giebt. Die abgeschnittenen Elektroden gelangen auf ein Transportband, das sie in den Trockenraum führt. Die Elektroden werden nach ihrer

Digitized by Google

Trocknung auf einem besonderen Webstuhle (Fig. 466) mit Asbest umsponnen und in einer Reihe an Hartbleileisten D (Fig. 463) angelötet, wobei sich bei den einen Elektroden die Pole oben, bei den anderen die Pole unten an der fertigen Gesamtelektrode befinden (D und D^1 in Fig. 463 u. 467). Durchlochte Ebonitleisten E und E^1 (Fig. 463), durch die die einzelnen Elektroden beim Verlöten geführt werden, dienen zur grösseren Isolierung und geben ihnen grössere Stabilität. An die Hartbleileisten sind die Stromzuführungen von derselben Bleilegierung in Form von breiten Platten F (Fig. 467) angelötet. — Ein vollständig eingebautes Element von 11,35 kg

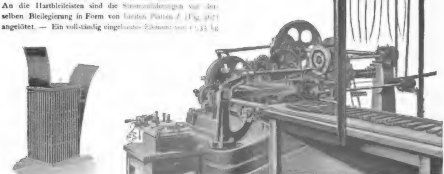


Fig. 467.

Fig. 465.

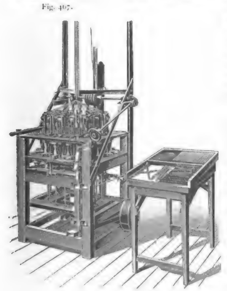


Fig. 466.

Gewicht, wovon 5,11 kg auf die trockenen Elektroden kamen, ergab folgende Resultate:

146,7 A.-St. u. 290 W.-St. b. einer Entladungsdauer von 7 St. 15'
152,0 „ „ 252 „ „ „ „ 4 „ 42'
112,8 „ „ 211 „ „ „ „ 2 „ 20'

Das ergiebt bezogen auf 1 kg Accumulatorgewicht:

26,4 W.-St. bei einer Entladungsdauer von 7 St. 15'
22,2 „ „ „ „ „ 4 „ 42'
18,6 „ „ „ „ „ 2 „ 20'

Die Vorzuge des Accumulators von Max bestehen somit in einer grösseren Kapacität im Verhältnisse zum Gewicht, wodurch er für Traktionszwecke empfehlenswert wird, ferner in seiner längeren Lebensdauer bedingt durch seine Konstruktion, die einmal durch die Anwendung eines grossen maschinellen Druckes bei der Fabrikation eine feste, homogene Elektrode bedingt, und durch Verwendung einer Asbesthülle ein Ausfallen der wirksamen Masse vermeidet. (L'Industrie électrique 1901, Bd. 10, S. 318.) K.

Die **Traktionszelle von Niblett** (vgl. C. A. E. 1900, Bd. 1, S. 169 u. 194; 1901, Bd. 2, S. 195) soll bei mehrmonatigen Versuchen folgende Ergebnisse geliefert haben: Gesamtgewicht 11,1 kg, normaler Entladestrom 16 A.; Stromdichte dabei auf 1 qdm positive Oberfläche 2,25 A.; Kapacität 160 A.-St.; Kapacität auf 1 kg Zelle 14,6 A.-St.; Spannungsabfall bis 1,75 V. Der metallische Leiter ist klein und leicht, bildet den Rücken eines Rahmens, der die wirksame Masse enthält und ist da, wo er nicht mit dieser bedeckt ist und doch im Elektrolyten steht, isoliert. Die wirksame Masse soll eine „elektrolytisch hergestellte Verbindung von Bleisalzen" sein, die steinhart und doch genügend porös ist. Die Formierung soll sehr schnell vor sich gehen, die praktische Wiederladung nur 2,2—2,3 V. erfordern. Bei dünneren Platten kann die Lade- und Entladestromdichte sehr stark erhöht werden, so dass man letztere auf etwa 16 A. auf 1 qdm positiver Oberfläche steigern kann, trotzdem die E. M. K. praktisch konstant bleibt. Solche Zellen sollen in weniger als einer Stunde völlig entladen und geladen werden ohne grossen Verlust an Kapacität und Güteverhältnis. Es wurden Platten von 2,5 bis 19 mm Dicke geprüft. (The Elec. Chem. a. Met. Juli 1901; Electr. World a. Engin. 1901, Bd. 38, S. 228).

Das Gewicht ist im Verhältnis zur wirksamen Oberfläche sehr gross. Die Kapacität auf 1 kg Zelle geben andere Konstruktionen mindestens. D. Schriftl.

Digitized by Google

Den Pascal Marino-Accumulator beschrieben wir bereits C. A. E. 1900, Bd. 1, S. 192, 220; 1901, Bd. 2, S. 205 und 228. Einige weitere Angaben und kritische Betrachtungen bringt W. Hibbert. Er bezweifelt, ob die Substanzen ganz frei von Ortswirkung sein werden. Sehr wahrscheinlich wird die dünne Bleiplatte angefressen werden, obgleich langsamer als gewöhnlich, da Phosphorsäure statt Schwefelsäure Elektrolyt ist. Doch die horizontale Anordnung hindert die Zerstörung, da das dabei gebildete Bleisuperoxyd durch die darüber liegende Masse in Kontakt mit dem schon vorhandenen gehalten wird, vorausgesetzt, dass die Gase durch die Schornsteine gut abgeführt werden. Der schwache Punkt wird sich wahrscheinlich da zeigen, wo die Bleifahne an das Trägerbleiblech ansetzt. Phosphorsäure hat eine verhältnismässig niedrige Leitfähigkeit, höchstens weniger als ein Drittel derjenigen der Schwefelsäure. Diese leitet am besten in 30 %iger, Phosphorsäure in 45 %iger Lösung. Die E. M. K. ist immer niedriger als die bei Verwendung von Schwefelsäure. Sie ändert sich mit der Stärke der Säure folgendermaassen:

Dichte	Prozentgehalt	E. M. K.
der Phosphorsäure		Volt
1,052	9,66	1,69
1,080	14,3	1,72
1,252	40,0	1,77
1,325	49,7	1,81
1,500	69,0	1,86

Die Werte sind nur annähernd genau, da die Phosphorsäure ein wenig zähflüssiger als die entsprechende Schwefelsäure ist, und deshalb der Ausgleich zwischen der Säure aussen und der in den Platten nur sehr langsam vor sich geht. Bei denselben Änderungen in der Stärke der Schwefelsäure würde die E. M. K. von 1,94 bis 2,31 V. steigen. Beim Laden ging die Spannung auf 2,6—2,65 V. hoch. Sie hielt sich nach Unterbrechung der Ladung eine kurze Zeit anormal hoch, fiel aber schon in 3 Min. auf 2,0 V., in 10 Min. auf 1,85 V. und in 25 Min. auf 1,82 V. wegen der Diffusion der starken Säure aus den Poren der positiven Polelektrode nach aussen. (The Electr. Rev. London 1901, Bd. 49, S. 131.)

Der neue Edison-Accumulator und seine Bedeutung für die Motorwagen-Industrie. Dr. Albert Neuburger kommt zu folgenden Resultaten: Ein Schluss auf Dauerhaftigkeit lässt sich schwer ziehen, wenn man konstante und temporäre Erschütterungen, den lediglich mechanischen Kontakt und die sicher vorhandene Polarisation zusammennimmt. Um den gleichen Effekt wie beim Blei-Accumulator zu erzielen, kommt man auf dasselbe Gewicht, braucht jedoch den doppelten Raum. Der Preis dürfte höher bleiben, als der des Bleisammlers. Dass Eisenoxyd von Kalilauge nicht angegriffen werden solle, ist unwahrscheinlich. Es treten sicher sehr grosse Übergangswiderstände auf. Die Ladespannungen erhöhen die Ladekosten um etwa 20 %. (Der Motorwagen 1901, Bd. 4, S. 199, 204.)

Die **elektrischen Accumulatoren „Union"**, die mit den Majertschen (vgl. an vielen Stellen des ersten Jahrgangs des C. A. E.) identisch sind, beschreibt kurz A. Z. Er geht dann näher ein auf die Anlagen der Compagnie Française des accumulateurs électriques „Union" in Neuilly-sur-Marne, für die die Einrichtungen der Accumulatorenwerke Oberspree (vgl. C. A. E. 1900, Bd. 1, S. 143) vorbildlich gewesen zu sein scheinen. Von 30000 qm sind 7000 bebaut. Der Walzraum ist 40 × 16 m, der Schneideraum 16 × 30 m gross. Monatlich können 120000 qdm positive Platten und täglich mit sechs Schmelzöfen 3000 kg negative Platten erzeugt werden. Die Formation, für die nur Schwefelsäure verwendet wird, erfolgt in zwei Räumen von zusammen 3500 qm Fläche. (L'Industr. électr. 1901, Bd. 10, S. 392.)

Accumobilismus.

Die Wiederladung der Accumulatoren mit einer Dynamo. Ratschläge für Laien. (Autocar; La Locomotion automob. 1901, Bd. 8, S. 598.)

Prüfungen elektrischer Traktions-Accumulatoren in Fahrzeugen haben nach Rankin Kennedy nur Wert, wenn man ein und denselben Wagen auf demselben Wege mit einer aus den zu vergleichenden Sammlern zusammengesetzten Batterie laufen lässt. Ist die Spannung einer Zelle auf 1,7 V. gefallen, so wird das Fahren eingestellt und die Entladung der anderen Zellen bis 1,7 V. vorgenommen. Der Sammler, dessen Spannung am letzten zu dieser Grenze fällt, ist der beste. (The Electr. Rev. London 1901, Bd. 49, S. 424.)

Proben mit elektrischen Automobilen in Cleveland und Chicago; von Frederick Carrington Phillips. Der Artikel bringt im wesentlichen nur das auf S. 253 des C. A. E. unter „Record-Automobilfahrt" bereits Mitgeteilte. (Electr. World a. Engin. 1901, Bd. 38, S. 391.)

Die militärischen Automobilen in Deutschland. (La Locomot. automob. 1901, Bd. 8, S. 599.)

Das kleinste Automobil und der jüngste Chauffeur der Welt. (La Locomot. automob. 1901, Bd. 8, S. 583.)

Die **Accumobile** von Andrew C. Thompson (vgl. C. A. E. 1901, Bd. 2, S. 242) soll sehr leicht sein. Ein Runabout mit 20 Zellen wiegt 250 kg und läuft mit einer Ladung 40 km bei 19 km St. Geschwindigkeit. Ein Stanhope mit 40 Zellen legt mit einer Ladung 120 km zurück und wiegt 410 kg. Die Höchstgeschwindigkeit ist 32 km St. Der Motor ist 2½ pferdig und kann dreifach überlastet werden. (Electr. World a. Engin. 1901, Bd. 38, S. 398.)

Omnibus mit Motor. D. Bellet spricht (La Locomot. automob. 1901, Bd. 8, S. 581) über den Hub-Motor-Omnibus, den wir bereits auf S. 242 des C. A. E. beschrieben.

Verschiedene Mitteilungen.

Halbtrocken-Doppelelement Hydra. Eine illustrierte Beschreibung des in Deutschland wohlbekannten Elements. (Western Electrician 1901, Bd. 29, S. 106.)

Sammler-Batterien in Centralstationen. R. F. Schuchardt beschreibt, wie bei dem vollständigen Versagen der einen Maschinenanlage in Chicago zwei Batterien 40 Minuten

Digitized by Google

lang etwa 21000 A. lieferten. (The Electrician 1901, Bd. 47, S. 721; Electr. World a. Engin. 1901, Bd. 38, S. 254.)

Der elektrische Accumulator System L. E. Lacroix; von Br. Böhm-Raffay. Wiederholung von Bekanntem (vgl. C. A. E. 1900, Bd. 1, S. 387) und weitere Reklame, weitschweifig auch für die in Paris gegründete Gesellschaft. Man halte die Taschen zu! (D. Schrittl.) (Elektrotechn. Neuigk.-Anz. u. maschinentechn. Rundsch. 1901, Bd. 4, S. 97.)

Edisons alkalischer Sammler. R. N. Lucas macht darauf aufmerksam, dass Wade (C. A. E. 1901, Bd. 2, S. 252) jedenfalls die Sauerstoff-Polarisation nicht beachtet habe. Eine niedrigere Potentialdifferenz als 1,2 V. zwischen Eisen und Graphit ist noch kein Beweis, dass Alkalilauge durch die Mischung nicht zersetzt wird. (The Electrician 1901, Bd. 47, S. 805.)

Berlin. Mit der Ausstellung von Brauereimaschinen, die der Verein „Versuchs- und Lehrbrauerei" vom 9. bis 13. Oktober veranstaltet, wird auch eine Ausstellung von Automobil-Lastwagen verbunden sein.

Düsseldorf. Die Leitung der 1902 stattfindenden Industrie- und Gewerbeausstellung versendet eine vornehm ausgestattete Broschüre mit vielen guten Illustrationen. Sie bringt eine Beschreibung der Sehenswürdigkeiten Düsseldorfs und weist auf die grössten Anziehungspunkte hin, die die nächstjährige Ausstellung haben wird. Die Broschüre ist wohl geeignet, schon jetzt das Interesse weitester Kreise für die zu erwartende Ausstellung wach zu rufen.

Geschäftliche und Handelsnachrichten.

Berlin. Von den Pflüger-Accumulatoren der Vereinigten Accumulatoren- und Elektricitätswerke Dr. Pflüger & Co., Bureau Berlin NW. 6, Luisenstr. 45, Fabrik Oberschöneweide an der Oberspree, ging uns die neue Preisliste 1901 zu. Ihr Erscheinen, das schon lange angekündigt war, ist durch widrige Umstände, die ihre Ursache zum Teil in Fabrikationsverbesserungen hatten, stark verzögert worden. Der reiche Inhalt und die gediegene Ausstattung (schmiegsamer Ganzleinenband, klein 8°) werden aber für das verspätete Erscheinen entschädigen. Ausser den Preisen der Elemente B1 — E100 (Kapacität 20 — 15000 Amperestunden) werden ausführliche Mitteilungen über Garantie, Unterhaltung von Batterien, Holzgestelle, Schwefelsäure usw. gegeben. Ein zweiter ausführlicher Abschnitt ist der Berechnung und Unterhaltung von Pflüger-Accumulatorenbatterien gewidmet. Ausführliche Frachtentabellen, Zölle, Schaltungsskizzen, Einbau- und Holzgestellzeichnungen, Schwefelsäure- und Kupferdrahttabellen sind aufgenommen. Mit Hilfe dieses Buches, das nur an Installateure und Wiederverkäufer versandt wird, ist jeder Fachmann in der Lage, Kostenanschläge selbständig zu entwerfen.

Chicago. In dem Gebäude der Chicago Edison Co. in der Adam Street wird jetzt der dritte Teil der Accumulatorenbatterie von der Electric Storage Battery Co. installiert. Die Batterie wird dann aus 466 Zellen bestehen, bei achtstündiger Entladung 66000 A.-St. geben können und etwa 1500 t wiegen. In der Unterstation in der North Avenue wird eine Batterie von 4000 A.-St. Kapacität aufgestellt werden. (W. El.)

New York. Neue amerikanische Firmen: The Consolidated Battery Co. von New York wurde in Albany eingetragen, Kapital 1 Mill. $. Direktoren: Daniel C. Knowlton, Arthur A. Mosher und William C. Nicholas. — Die New Storage Battery Co. zu Boston wurde in Dover, Del., privilegiert zur Fabrikation des neuen Redding-Sammlers. Gründer: Jerome Redding, J. W. Deering, L. D. Lathrop und Gardner W. Kimball. — The Electro-Chemical Reduction Co., Helena, Mont., Grundkapital 50000 $.

Paris. Neue französische Firmen: Rousselle & Stein, Neuilly. Automobilen. — Dupont & Cie., Suresnes. Automobilen. Kapital 120000 Frs.

Patent-Listen.

Deutschland.

Erteilungen.

Kl. 21b. 124515. Sammlerelektrode. C. Bruno, Rom; Vertr.: August Rohrbach, Max Meyer u. Wilhelm Bindewald, Patentanwälte, Erfurt. — 7. 10. 99.

„ 21b. 124516. Zweipolige Sammlerelektrode. S. L. Wiegand, Philadelphia; Vertr.: C. v. Ossowski, Patentanwalt, Berlin, Potsdamerstr. 3. — 6. 6. 00.

„ 21b. 124517. Verfahren zur Herstellung einer die Elektrodenplatten vollständig umschliessenden Celluloidhülle. Baron H. T. d'Arnoult, Paris; Vertr.: F. C. Glaser und L. Glaser, Patentanwälte, Berlin, Lindenstr. 80. — 9. 8. 00.

„ 21b. 124518. Negative Polelektrode für Zinksammler; Zus. z. Pat. 96082. L. Bomel u. Bisson, Bergès & Co., Paris; Vertr.: A. du Bois-Reymond und Max Wagner, Patentanwälte, Berlin, Luisenstr. 29. — 30. 9. 00.

„ 21c. 124646. Einrichtung zur elektrischen Beleuchtung von Fahrzeugen mittels eines von der Achse angetriebenen Stromerzeugers und einer Sammlerbatterie. Accumulatorenwerke System Pollak, Aktiengesellschaft, Frankfurt a. M. — 10. 11. 99.

„ 21c. 124647. Verfahren zur Ladung einer Sammlerbatterie ohne Zusatzmaschine. E. Cisneros u. A. Micka, Madrid; Vertr.: Ernst Liebing, Patentanwalt, Berlin, Oranienstr. 59. — 29. 11. 00.

„ 49i. 124480. Verbesserte Elektrodenplatte für Sammelbatterien. J. B. Relin u. Ch. A. Rosier, Levallois-Perret, Frankr.; Vertr.: G. Brandt u. F. W. Klaus, Patentanwälte, Berlin, Kochstr. 4. — 7. 12. 99.

„ 21b. 124785. Positive Polelektrode für galvanische Elemente. B. Ludvigsen, Kopenhagen; Vertr.: Fr. Meffert u. Dr. L. Sell, Patentanwälte, Berlin, Dorotheenstr. 22. — 27. 1. 00.

„ 21b. 124786. Sammlerelektrode, welche aus kleinen, streifenartigen Teilelektroden besteht. V. Jeanty, Paris; Vertr.: E. Lamberts, Patentanwalt, Berlin, Luisenstr. 39. — 16. 5. 00.

Kl. 21b. 124787. Formationsverfahren für positive Polelektroden elektrischer Sammler ohne Pastung. Sächsische Accumulatorenwerke, Aktiengesellschaft, Dresden, Rosenstr. 107. — 24. 5. 00.

„ 21b. 124970. Verfahren zur Verbesserung der Stromerzeugung bei Erdelementen. E. Jahr, Berlin, Stendalerstrasse 18. — 10. 10. 00.

„ 21b. 125306. Sammlerelektrode. Knickerbocker Trust Company, New York; Vertr.: Carl Pieper, Heinrich Springmann u. Th. Stort, Patentanwälte, Berlin, Hindersinstr. 3. — 14. 6. 99.

„ 21b. 125307. Sammlerelektrode; Zus. z. Pat. 125306. Knickerbocker Trust Company, New York; Vertr.: Carl Pieper, Heinrich Springmann u. Th. Stort, Patentanwälte, Berlin, Hindersinstr. 3. — 14. 6. 99.

Löschungen
infolge Nichtbezahlung der Gebühren.
Nr. 111576, 112111, 114484.

Gebrauchsmuster-Eintragungen.

Kl. 21b. 159731. Galvanisches Element mit durch eine untere Schicht aus Sägespänen selbstisolierender Kohle, Zinkableitungssteg als Aufhängeöse und siebartiger Decke. Nicolaus Schons, Trier, Judenerstr. 26. — 24. 7. 01. — Sch. 12962.

„ 21b. 159770. Masseträger für Sammlerplatten, aus zwei mit Zwischenraum parallel nebeneinander angeordneten netzartigen Rahmen von im Querschnitt keilförmigen Metallstreifen. Georg Apel, Grünau i. Mark. — 8. 8. 01. — A. 4958.

„ 21b. 159771. Sammlerplatte mit einem aus einem Gerippe von im Querschnitt trapezförmigen Metallstreifen bestehenden Masseträger, dessen Zwischenräume mit keilförmigen, abwechselnd horizontal und vertikal verlaufenden Rippen ausgefüllt sind. Georg Apel, Grünau i. Mark. — 8. 8. 01. — A. 4959.

„ 21b. 160380. Galvanisches Element mit aus Elektrodenmaterial bestehendem Gefäss. Emil Jahr, Berlin, Stendalerstrasse 18. — 14. 2. 01. — J. 3322.

„ 21b. 160436. Trockenelement mit einem den Ableitungsstreifen der Zinkelektrode umgebenden Bleimantel. Dr. Alb. Lessing, Nürnberg. — 21. 8. 01. — L. 8903.

Frankreich.

310124. Block für galvanische Elemente. Henry u. Lenud. — 20. 4. 01.

310138. Elektroden für Primär- und Sekundärelemente. Peyrat. — 20. 4. 01.

310151. Accumulatorenplatten. Elieson. — 20. 4. 01.

310181. Elektrode für elektrische Accumulatoren. Société anonyme Puissance et Lumière. — 22. 4. 01.

304112. Zusatz. Elektrischer Accumulator. Pouteaux und Wolff. — 1. 4. 01.

Grossbritannien.

Anmeldungen.

17660. Verbesserungen an galvanischen Elementen. The Pile-Bloc Battery Co. Ltd., London. — 3. 9. 01 (mit Priorität der französischen Anmeldung vom 30. 8. 01).

18023. Verbesserungen an elektrischen Sammlern. Lars Bristol, London. — 9. 9. 01.

18256. Verbesserungen an elektrischen Accumulatoren. Maxime Jean-Baptiste Alfred Colletas, London. — 12.9.01 (mit Priorität der französischen Anmeldung vom 12. 2. 01).

Angenommene vollständige Beschreibung.

1901:

10951. Galvanische Elemente. Schoenmehl.

Italien.

142. 198. Rationelles System leichter elektrischer Accumulatoren. Carlo Bruno, Rom. — 28. 5. 01. (Verlängerung auf 4 Jahre.)

Österreich.

Zusammengestellt von Ingenieur Victor Monath, Patentanwalt, Wien I, Jasomirgottstr. 4.

Auslegungen.

Kl. 20e. Einrichtung zum Auf- und Abladen von Accumulatorenbatterien bei Motorfahrzeugen. George Herbert Condict, New York. — 14. 2. 99.

„ 20e. Unmittelbar auf der Radachse sitzender Induktionsmotor bei elektrischen Motorfahrzeugen. Koloman von Kando, Budapest. — 4. 8. 99.

Vereinigte Staaten von Amerika.

680535. Apparat zum Laden von Sammlerbatterien von Automobilen. — Eine Dynamo ist so mit einem Explosionsmotor verbunden, dass sie den Motor treiben oder von ihm getrieben werden kann. Der Reststrom der Batterie wird benutzt, um dem Motor die Umdrehungszahl zu geben, die er zum Betriebe der Dynamo haben muss. — Joseph B. Meriam, Cleveland, O. — 11. 10. 00.

680848. Zinkelektrode für galvanische Elemente. — Schwammiges Zinkamalgam füllt einen vollen Zinkcylinder und wird gegen ihn durch einen durchlöcherten gehalten. — Wilhelm Erny, Halle a. S. — 6. 3. 01.

681329. Verfahren zur Anfertigung von Sekundärelementplatten. — Bleioxyde werden mit einer Lösung eines Silikats zu einer Paste angemacht. Die Platte wird dann in die verdünnte Lösung eines Ammonsalzes getaucht, dann in eine zweite stärkere Lösung gebracht und hierauf formiert. — Berthold Kuttner, London. — 25. 10. 00.

681532. Diaphragma für galvanische Elemente. — Ein Gefäss wird aus Magnesit im Gemisch mit Borsäure und fein verteiltem verkohlbaren Material hergestellt und dann gebrannt. — John L. Dobell, Harlesden, England. — 6. 12. 97.

681660. Primärelement. — Platten von gleichem Potential haben eine dritte Platte von verschiedenem Potential zwischen sich. Ein Rohr führt in der Ebene der dritten Platte nach ihrem unteren Ende. Durch das Rohr kann abwechselnd Gas und Elektrolyt zugelassen werden. — Otto A. Spahr, Millersburg, Ohio. — 9. 6. 00.

Verantwortlicher Redakteur: Dr. Franz Peters in Westend-Berlin. — Verlag von Wilhelm Knapp in Halle a. S.
Druck der Buchdruckerei des Waisenhauses in Halle a. S.

Digitized by Google

Centralblatt
für
Accumulatoren- und Elementenkunde.

Organ für Wissenschaft und Technik,
mit besonderer Berücksichtigung des Accumobilismus.

Unter Mitwirkung hervorragender Fachgenossen
herausgegeben von
Dr. Franz Peters, Westend-Berlin.

Verlag von **Wilhelm Knapp** in Halle (Saale).

II. Jahrgang. | 15. Oktober 1901. | Nr. 20.

Das „Centralblatt für Accumulatoren- und Elementenkunde" erscheint monatlich zweimal und kostet vierteljährlich Mk. 5,- für Deutschland und Österreich-Ungarn, Mk. 5,50 für das Ausland. Bestellungen nehmen jede Buchhandlung, die Post (Post-Ztgs.-Kat. 1. Nachtrag Nr. 1927a), sowie die Verlagsbuchhandlung von Wilhelm Knapp in Halle (Saale) entgegen. Inserate werden die dreigespaltene Zeile mit 30 Pfg. berechnet. Bei Wiederholungen tritt Ermässigung ein.

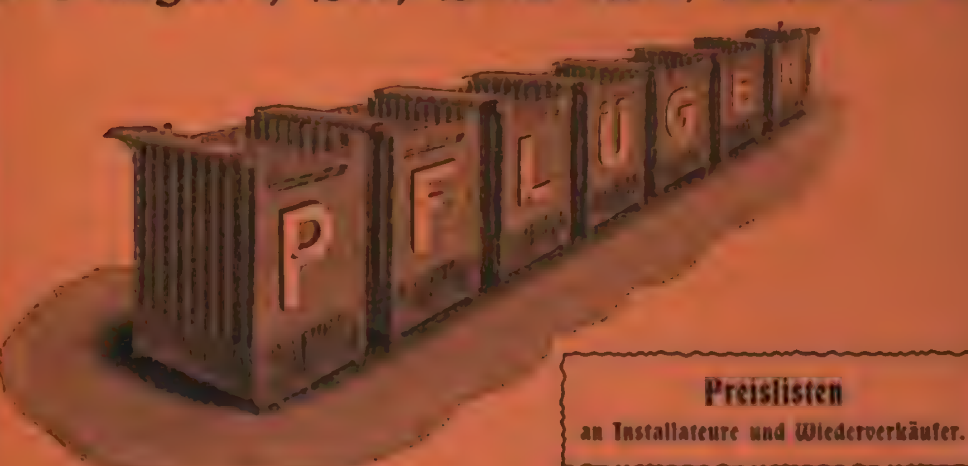
Beiträge werden an Herrn Dr. Franz Peters, Westend-Berlin, Platanen-Allee 7 erbeten und gut honoriert. Von Originalarbeiten werden, wenn andere Wünsche **auf den Manuskripten** oder **Korrekturbogen** nicht geäussert werden, den Herren Autoren 25 Sonderabdrücke zugestellt.

Inhalt des zwanzigsten Heftes.

	Seite
Untersuchungen an Primärelementen (Schluss). Von Dr. Franz Peters	269
Rundschau über Wissenschaft und Technik der galvanischen Elemente und Accumulatoren	270
Accumobilismus	278
Amtliche Verordnungen	278
Verschiedene Mitteilungen	278
Geschäftliche und Handelsnachrichten	278
Patent-Listen	279
Briefkasten	280

Vereinigte Accumulatoren- und Elektricitätswerke * * * * *
Dr. Pflüger & Co., Berlin NW. 6, Luisen-Str. 45.

Planté-
Gitter-
Masse-
Platten
bewährten
Systems.



Preislisten
an Installateure und Wiederverkäufer.

Stationaire u. transportable Typen für jeden Zweck u. jede Leistung.

Watt, Akkumulatoren-Werke, Aktien-Gesellschaft, Zehdenick a. d. Havel.

400 PS. Wasserkräfte.

Akkumulatoren nach D. R.-Patenten

250 Arbeiter und Beamte.

stationär für Kraft- u. Beleuchtungs-Anlagen u. Centralen.

Pufferbatterien für elektr. Bahnen.

Weitgehende Garantie. Lange Lebensdauer.

transportable mit Trockenfüllung für alle Zwecke.

Strassenbahnen, Automobilen, Locomotiven, Boote etc.

Gute Referenzen.

Schnellboot Mathilde 11,6 m lang, 1,8 m breit, 0,8 m Tiefgang. 8—9 km 36 Std., 11—12 km 16 Std., 18 km 3 Std.

Einrichtung vollständiger electrischer Beleuchtungs- u. Kraftübertragungsanlagen.

Bewährteste Fabrikate! Mässige Preise! Günstige Zahlungsbedingungen!

Installateuren und Wiederverkäufern werden besondere Erleichterungen gewährt. (59)

W. HOLZAPFEL & HILGERS

Berlin SO. Köpenickerstrasse 33a.

Maschinenfabrik. Bleigiesserei.

Spezialität: Giessmaschinen und Formen f. Accumulatoren-Fabriken. Formen für Isolirmaterial. (46)

FABRIK W H MARKE

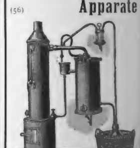
Spezialität: Leere Bleigitter. Rahmen für Masseplatten. Oberflächenplatten für Planté-Formation. Alle Bleifournituren für Accumulatoren.

Referenzen von ersten Firmen der Accumulatoren-Branche.

Die neue Preisliste auf Verlangen gratis und franco.

Wasser-Destillir-Apparate

(56)

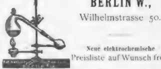


für Dampf-, Gas- oder Kohlenfeuerung in bewährten Ausführungen bis zu 10000 Liter Tagesleistung.

E. A. Lentz, Berlin,
Gr. Hamburgerstr. 2.

Max Kaehler & Martini

Fabrik chemischer und elektrochemischer Apparate.



BERLIN W.,
Wilhelmstrasse 50.

Neue elektrochemische Preisliste auf Wunsch frei.

Einrichtung elektro- und physikochemischer Laboratorien für Wissenschaft und Industrie.

Sämtliche Materialien zur Herstellung von Probe-Elemente und Accumulatoren.

Normal-Elemente.

Apparate und Instrumente zur Prüfung von Elementen und Accumulatoren. (49)

Alle elektrochemische Bedarfsartikel.

Cupron-Element

f. Betrieb kl. Glühlampen, Elektromotoren u. elektrochem. Arbeiten

Umbreit & Matthes.
Leipzig-Plagwitz VII.

Centralblatt für Accumulatoren- und Elementenkunde.

Organ für Wissenschaft und Technik,
mit besonderer Berücksichtigung des Accumobilismus.

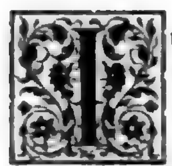
II. Jahrgang. 15. Oktober 1901. Nr. 20.

UNTERSUCHUNGEN AN PRIMÄRELEMENTEN.

Von *Franz Peters*.

(Schluss von Seite 135.)

4. Das Persulfat-Element.

n der deutschen Patentschrift Nr. 98434 habe ich darauf hingewiesen, dass man Persulfate als Depolarisatoren verwenden könne. Sie werden in Lösung, in festem oder breiartigem Zustande um die positive Polelektrode gebracht oder zu ihrer Imprägnation verwendet. Mengt man Persulfate mit anderen beliebigen depolarisierenden Stoffen, so wird deren Wirksamkeit erhöht und verlängert, die E. M. K. des Elements vergrössert. Nach nicht allzu langer und starker Beanspruchung erholen sich die Elemente mit Persulfatzusatz viel schneller und erreichen eine der ursprünglichen viel näher liegende E. M. K. als die gewöhnlichen. Diese Wirkungen der Persulfate beruhen darauf, dass sie als Sauerstoff- und Halogenüberträger wirken.

Es wurden zwei Probe-Trockenelemente mit den Aussenmaassen 13 × 7 cm hergestellt. Das eine (*L*) enthielt 175 g des gewöhnlichen Depolarisators, das andere (*P*) diesem zugemischt noch 30 g Ammoniumpersulfat. Zwei Tage nach der Herstellung zeigte *L* die E. M. K. 1,552 V., *P* 2,040 V. Mit beiden Elementen wurden nun Entladungen mit 20 O. Widerstand im äusseren Stromkreis vorgenommen, die anfangs durch kürzere oder längere Ruhepausen unterbrochen waren. Ich erhielt folgende Ergebnisse:

Entladung und Ruhe	Element *P*		Element *L*	
	Klemmensp.	Elektr. Kraft	Klemmensp.	Elektr. Kraft
Anfang der Entladung . .	1,985	2,040	1,520	1,545
nach 5 Min. Entladung . .	1,965	1,990	1,498	1,522
nach 5 Min. Ruhe	—	2,005	—	1,535
nach weiteren 5 Min. Entladung	1,950	1,975	1,490	1,515
nach 5 Min. Ruhe	—	1,990	—	1,528
nach weiteren 5 Min. Entladung	1,940	1,965	1,482	1,505
nach 5 Min. Ruhe	—	1,985	—	1,520
nach weiteren 5 Min. Entladung	1,930	1,955	1,478	1,500
nach 5 Min. Ruhe	—	1,975	—	1,512
nach weiteren 5 Min. Entladung	1,925	1,950	1,470	1,495
nach 5 Min. Ruhe	—	1,970	—	1,507

Entladung und Ruhe	Element *P*		Element *L*	
	Klemmensp.	Elektr. Kraft	Klemmensp.	Elektr. Kraft
nach weiteren 5 Min. Entladung	1,922	1,947	1,467	1,490
nach 5 Min. Ruhe	—	1,968	—	1,502
nach weiteren 10 Min. Entlad.	1,907	1,930	1,458	1,480
nach 10 Min. Ruhe . . .	—	1,962	—	1,495
nach weiteren 10 Min. Entlad.	1,900	1,923	1,448	1,468
nach 10 Min. Ruhe . . .	—	1,958	—	1,488
nach weiteren 10 Min. Entlad.	1,895	1,920	1,440	1,462
nach 10 Min. Ruhe . . .	—	1,952	—	1,480
nach weiteren 10 Min. Entlad.	1,892	1,920	1,435	1,455
nach 2 St. 5 Min. Ruhe .	—	2,000	—	1,485
Anfang der weiteren Entladung	1,968	1,990	1,460	1,480
nach 15 Min. Entladung . .	1,905	1,932	1,428	1,450
nach 15 Min. Ruhe . . .	—	1,962	—	1,465
nach weiteren 15 Min. Entlad.	1,892	1,920	1,420	1,440
nach 15 Min. Ruhe . . .	—	1,960	—	1,460
nach weiteren 15 Min. Entlad.	1,888	1,915	1,412	1,430
nach 15 Min. Ruhe . . .	—	1,952	—	1,450
nach weiteren 15 Min. Entlad.	1,883	1,910	1,404	1,422
nach 15 Min. Ruhe . . .	—	1,950	—	1,442
nach weiteren 15 Min. Entlad.	1,880	1,907	1,398	1,415
nach 15 Min. Ruhe . . .	—	1,948	—	1,438
nach weiteren 15 Min. Entlad.	1,879	1,905	1,392	1,412
nach 15 Min. Ruhe . . .	—	1,945	—	1,430
nach weiteren 15 Min. Entlad.	1,877	1,902	1,386	1,405
nach 15 Min. Ruhe . . .	—	1,943	—	1,425
nach weiteren 15 Min. Entlad.	1,875	1,900	1,381	1,400
nach 15 Min. Ruhe . . .	—	1,943	—	1,421
nach weiteren 15 Min. Entlad.	1,873	—	1,378	—
nach 12 St. 40 Min. Ruhe	—	2,040	—	1,465
Anfang der weiteren Entladung	1,950	2,020	1,440	1,460
Ohne Unterbrechung nach:				
1/4 Stunde	1,910	1,940	1,400	1,420
1/2 "	1,885	1,920	1,390	1,410
3/4 "	1,866	1,900	1,380	1,400
1 "	1,850	1,882	1,370	1,390
1 1/4 "	1,840	1,870	1,360	1,382
1 1/2 "	1,832	1,865	1,357	1,378
1 3/4 "	1,830	1,860	1,350	1,370
2 "	1,828	1,860	1,348	1,367
2 1/4 "	1,825	1,855	1,342	1,360
2 1/2 "	1,823	1,855	1,340	1,360
2 3/4 "	1,821	1,852	1,338	1,355

Digitized by Google

Entladung und Ruhe	Element P		Element L	
	Klemmensp.	Elektr. Kraft	Klemmensp.	Elektr. Kraft
Ohne Unterbrechung nach:				
3 Stunden	1,820	1,850	1,332	1,350
$3^1/_4$ „	1,819	1,850	1,328	1,348
$3^1/_2$ „	1,818	1,848	1,326	1,345
$3^3/_4$ „	1,815	1,843	1,322	1,340
4 „	1,814	1,841	1,320	1,338
6 „	1,795	1,825	1,303	1,320
$6^1/_4$ „	1,793	1,825	1,300	1,320

Nach Öffnung des Stromkreises erholten sich die Elemente in solchem Maasse, dass die E. M. K. betrug:

	bei Element P	Element L
nach 30 Min.	1,895	1,348
„ 1 Stunde	1,920	1,355
„ $1^1/_2$ „	1,940	1,360
„ 15 „	1,990	1,410

Aus diesen Messresultaten geht hervor, dass die Persulfatelemente, die ausserdem noch Braunstein im Depolarisator haben, besonders brauchbar sein werden, wenn der Widerstand im äusseren Stromkreise ziemlich hoch ist, und wenn die Ruhepausen länger sind als die Zeiten der Beanspruchungen. Die Ergebnisse wurden mit nicht tadellosen selbst hergestellten Probeelementen erzielt.

Der Persulfatzusatz braucht übrigens, ohne dass die Wirksamkeit der Elemente leidet, bei weitem nicht so hoch zu sein, wie oben angegeben ist. Ganz ähnliche Ergebnisse werden erzielt, wenn die Ammoniumpersulfatmenge nur 5 bis 10% des übrigen Depolarisatorgemisches ausmacht.

Ein solches Trockenelement, das im Depolarisatorbrikett 10% Ammoniumpersulfat und als Elektrolyt 20%ige Salzlösung aus $^2/_3$ Teilen Ammoniumchlorid und $^1/_3$ Teil Magnesiumchlorid enthielt, wurde in der Ruhe stehen gelassen, um die Grösse der Selbstentladung festzustellen. Die E. M. K. betrug:

Zeit nach der Herstellung	Volt	Zeit nach der Herstellung	Volt
14 Stunden	2,060	20 Tage	1,920
22 „	2,057	21 „	1,910
12 Tage	1,982	22 „	1,903
13 „	1,979	23 „	1,902
14 „	1,967	24 „	1,900
15 „	1,960	29 „	1,880
16 „	1,950	34 „	1,862
17 „	1,940	54 „	1,822
19 „	1,924	81 „	1,759

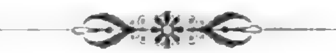
Auf die angegebene Art hergestellte Elemente können deshalb nicht allzulange Zeit aufbewahrt werden, ohne sehr an Güte einzubüssen.

Noch deutlicher als bei den Braunsteinelementen zeigt sich bei den Bleisuperoxydelementen die depolarisationserhöhende und -erhaltende Kraft des Persulfats. Es wurden zwei gleich grosse nasse Elemente mit Thondiaphragma hergestellt. In dem einen (I) stand die Kohle in einem Gemenge von 3 Raumteilen Bleisuperoxyd und 1 Raumteil Kohle, in dem andern (II) in diesem Gemische, dem noch 3 Raumteile Ammoniumpersulfat zugefügt waren. Das amalgamierte Zink befand sich in konzentrierter Salmiaklösung. Die E. M. K. betrug gleich nach Zusammenstellung der Elemente

bei I 1,860 V., bei II 2,350 V.

Bei der Entladung mit 40 O. im äusseren Stromkreise, die nach einem Tage vorgenommen wurde, ergab sich:

Dauer der Entladung Minuten	Klemmenspannung in Volt Element I	Element II
0	1,590	1,800
15	0,960	1,740
30	0,580	1,740
45	0,510	1,740
60	0,490	1,740
75	0,490	1,730
90	0,190	1,730
105	0,490	1,720

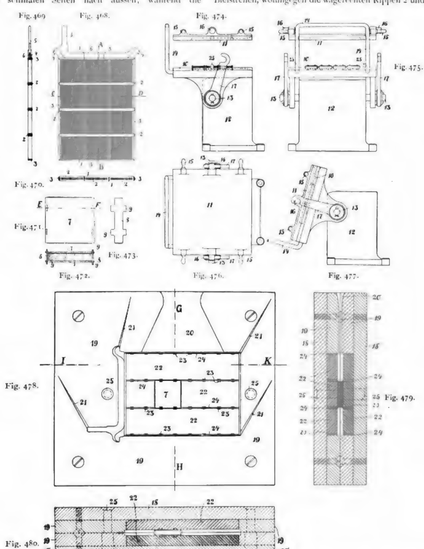


Rundschau über Wissenschaft und Technik der galvanischen Elemente und Accumulatoren.

Verbesserungen in der Konstruktion von Accumulatorelektroden und in Formen dafür; von Robert Jacob Gülcher. Die Accumulatorplatten (Fig. 468 Ansicht, Fig. 469 Schnitt nach *A B*, Fig. 470 nach *C D*), werden durch senkrechte Rippen 1 und wagerechte 2 in getrennte Felder geteilt und sind in einem Rahmen 3 eingeschlossen. Sie haben Nasen 4 zum Aufhängen und eine Fahne 5 zur Stromleitung. Der obere wagerechte Teil des Rahmens und die Nasen 4 werden vorteilhaft durch eine Rippe 6 verstärkt. Jedes Plattenfeld besteht aus einer grossen Zahl senkrecht längsseit anein-

Digitized by Google

ander gelegter Bleistreifen. Diese, die im Schnitt die Form eines länglichen Rechtecks haben, kehren die schmalen Seiten nach aussen, während die Die senkrechten Rippen 1 und die senkrechten Teile des Rahmens 3 sind ebenso dick wie die einzelnen Bleistreifen, wohingegen die wagerechten Rippen 2 und



breiten Seiten benachbarter Streifen einander zugewendet sind. Die sehr dünnen Bleistreifen sind voneinander durch schmale Zwischenräume getrennt. die wagerechten Teile des Rahmens über die Plattenebene vorspringen (Fig. 469). Die Platte wird folgendermaassen hergestellt. Sehr dünne Bleistreifen

Digitized by Google

(etwa 0,25 bis 0,4 mm stark) werden abwechselnd mit sehr dünnen (etwa 0,3 bis 0,6 mm starken) und etwas kürzeren Streifen aus Papier oder anderem geeigneten Material übereinander gelegt (dies geschieht maschinell, d. Schriftl.), so dass sie ein Feld der fertigen Platte bilden, und in einen Rahmen eingeschlossen, der als Kernkasten (Fig. 471 von oben gesehen, Fig. 472 Schnitt nach *E-F*, Fig. 473 Einzelansicht der Seite) dient. Jeder Rahmen hat einen oberen und unteren Teil 7 und zwei Seiten 8. Die letzteren haben Stifte 9, die durch entsprechende Schlitze in den Teilen 7 gehen, wenn die Kästen zusammengesetzt werden. Die Teile 7 sind so gemacht, dass die äusseren Enden der Bleistreifen etwas über sie hinausragen, aber nicht die Papierstreifen. Die durch die Kästen zusammengehaltenen Streifenhäufchen werden in die Form eingelegt und mit Blei umgossen. Dadurch werden die Rippen 1 und 2, der Rahmen 3, die Nasen 4 und die Fahne 5 gebildet. Die Formmaschine (Fig. 474 Vorderansicht, Fig. 475 Seitenansicht, Fig. 476 Aufsicht, Fig. 477 Lage beim Giessen) besteht hauptsächlich aus den beiden Formhälften 10 und 11. Die untere Hälfte 10 liegt auf einem Rahmenwerk 12, ist mit einer darin befindlichen Welle 13 verzapft und trägt an einer Seite einen U-förmigen Handgriff 14. Die obere Formenhälfte 11, die auf die untere aufgesetzt und von ihr hochgehoben werden kann, hat Handhaben 15 und zwei seitliche Stifte 16. Die Hälften 10 der Giessform werden wagerecht gestellt zur Aufnahme der Häufchen (Fig. 474). Sind die Kernkästen eingelegt, so wird die obere Formhälfte 11 auf die untere gepasst und mit ihr durch Umlegen der Haken 17 auf die Stifte 16 fest verbunden. Die Form wird nun durch den Handgriff 14 (Fig. 477) gekippt, so dass die Eingussöffnung nach oben kommt und mit flüssigem Blei gefüllt. Die inneren Seiten der Formenhälften sind angeordnet wie die Fig. 478 bis 480 zeigen (Fig. 478 Ansicht, Fig. 479 Schnitt nach *G-H*, Fig. 480 nach *I-K*). Jede Hälfte hat eine äussere Platte 18, vorzugsweise aus Gusseisen. Auf diese ist ein Rahmen 19 geschraubt, in dem die Umrisse für den Plattenrahmen mit den Nasen und der Fahne und für den Einlass 20 vorhanden sind. Der Rahmen 19 hat auch Kanäle 21, durch die die Luft aus dem Innern beim Eingiessen des Bleis entweichen kann. Um die geeignete gegenseitige Lage der beiden Formenhälften 10 und 11 zu sichern, trägt die eine Hälfte Stifte 25, die in entsprechende Löcher der anderen Hälfte eingreifen. Für jede Reihe übereinander liegender Felder der fertigen Elektrode wird in jede Formenhälfte ein geeignetes Stück Schmiedeeisen 22 gebracht. Diese Stücke haben Rinnen 23 an der Seite, senkrecht zu der mittleren Ebene der Form. Eisenplatten 24 werden zwischen je zwei benachbarte Stücke 22 und ebenso zwischen die äusseren Stücke 22 und den Rahmen 19 eingelegt. Sie endigen an der Oberfläche der Stücke 22. Die Bleistreifenpäckchen mit den sie umschliessenden Kernkästen werden durch die Stifte 9 der Seiten 8 in den Rinnen 23 befestigt. Die Ecken der Teile 7 (Fig. 471), in denen die Schlitze für die Stifte 9 vorgesehen sind, berühren einander, so dass die senkrechten Rippen der Platte, die zwischen den Teilen 8 je zweier benachbarter Kästen entstehen, nicht höher sein können als die Bleistreifen in dem Päckchen. Dagegen berühren sich die anderen Kanten der Teile 7, über die die Enden der Bleistreifen vorspringen, in der Form nicht, so dass die wagerechten Rippen, die zwischen ihnen gegossen werden, höher als die senkrechten sind. So entsteht hier ein Hohlraum, der im Schnitt etwa die Form eines liegenden H hat und in punktierten Linien in Fig. 469 gezeigt ist. Die Enden der Bleistreifen liegen an der Seite des Querstriches des H und werden mit dem eingegossenen Blei zusammengeschmolzen. Dieses geschmolzene Blei und die wagerechten Rippen, die gebildet werden, wenn das Blei erstarrt ist, umgeben auch seitlich die Enden der Bleistreifen. Wenn eine fertige Platte durchgeschnitten ist, zeigen die horizontalen Rippen einen ununterbrochenen rechteckigen Querschnitt (Fig 460). Ist die Platte fertig gegossen, so wird sie aus der geöffneten Form genommen und zuerst von den oberen und unteren Teilen 7, dann von den Seiten 8 der Kernkästen befreit. Sie wird dann in verdünnter Schwefelsäure formiert und schliesslich durch Einsetzen in starke Schwefelsäure und Trocknen an der Luft bei mässiger Hitze von den Zwischenlagen zwischen den Bleistreifen befreit. (Engl. P. 14080 vom 10. Juli 1901.)

Die **Sammlerelektrode** von Dr. Jacob Myers besitzt einen Masseträger, der in bekannter Weise aus einzelnen, im Zickzack gefalteten Bleistreifen hergestellt ist, die von einem Rahmen gehalten werden. Um jedoch eine möglichst grosse Fläche der wirksamen Masse mit dem Elektrolyten in Berührung zu bringen, sind schmale, mit jener gefüllte Bleistreifen unter Belassung geringer Zwischenräume nebeneinander angeordnet, so dass der Elektrolyt von jeder Seite der Streifen Zutritt zur Masse hat. Ferner sind die Streifen in bekannter Weise mit Durchbrechungen versehen. Ausser der hierdurch geschaffenen grösseren wirksamen Oberfläche hat die vorliegende Elektrode gegenüber den bekannten noch den Vorzug, dass die mit wirksamer Masse gefüllten Bleistreifen in einem nachgiebigen Rahmen befestigt sind. Letzterer besteht aus zwei ⊔-förmigen Teilen, die an ihren kurzen Schenkeln durch Spiralfedern miteinander verbunden sind. Der Rahmen kann demnach der Ausdehnung der Streifen folgen, wodurch ein Werfen der Elektrode verhindert wird. Fig. 481 zeigt den durchbrochenen Bleistreifen vor dem Biegen, Fig. 482 nach dem Biegen in Seitenansicht und teilweise im Schnitt, Fig. 483 die aus den einzelnen Streifen zusammengestellte Elektrode. Fig. 484 stellt eine andere Form der Durchbrechungen

Digitized by Google

des Bleistreifens dar. Der Bleistreifen *a* (Fig. 481 und 484) ist mit Durchbrechungen *b* versehen und so zickzackförmig gebogen, dass nach dem offenen Ende hin sich verengende Zellen *i* von schwalbenschwanzförmigem Längsschnitt entstehen, die mit Masse gefüllt werden. Die Rückwände dieser Zellen weisen Durchbrechungen *b* auf. Um die mit Masse gefüllten Streifen können behufs Vergrösserung ihrer Widerstandsfähigkeit schmale Bleistreifen oder oben und unten verlötete Bleidrähte gelegt werden. Dann werden sie in Abständen von einigen Millimetern in ⊔-förmige Bleirahmen *k* und *l* eingesetzt

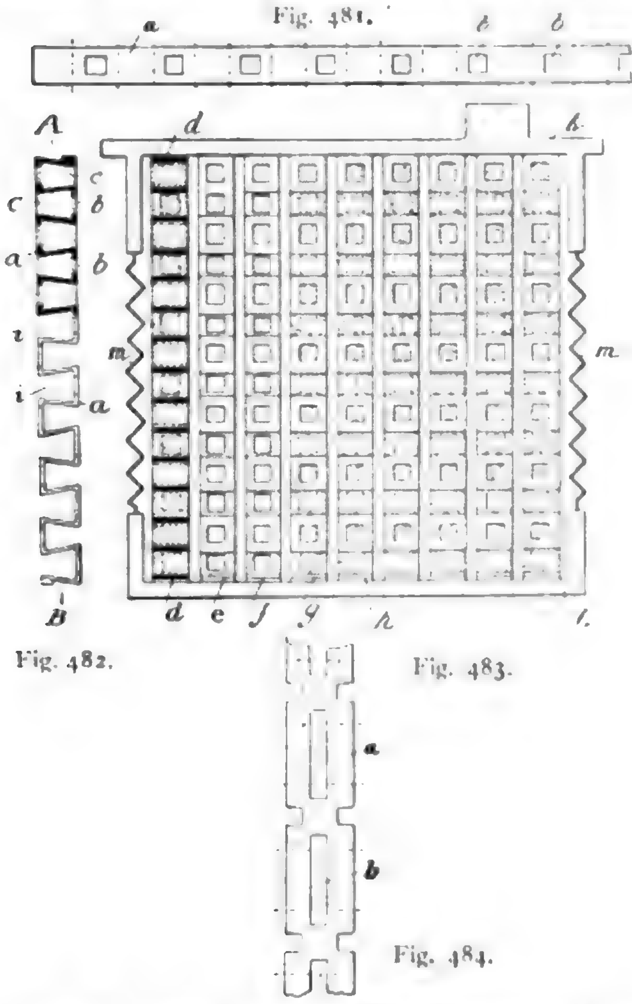


Fig. 481.

Fig. 482.

Fig. 483.

Fig. 484.

und mit diesen verlötet. Die Bleirahmen *k* und *l* selbst werden endlich durch angelötete Bleidrahtwindungen *mm* nachgiebig miteinander verbunden. Die fertige Elektrode zeigt zum Teil Fig. 483. In dieser stellt die Säule *d* einen Schnitt *A-B* der Fig. 482 dar, jedoch sind hier auch die unteren Zellen gefüllt. Die beiden nächsten Säulen *e* und *f* sind ohne Füllung in Ansicht, die darauf folgenden *g h* usw. mit der Füllung in Ansicht dargestellt.

Patent-Anspruch: Sammelelektrode, bei welcher gefaltete Bleistreifen innerhalb ihrer einen schwalbenschwanzförmigen Längsschnitt aufweisenden Falten die wirksame Masse halten, dadurch gekennzeichnet, dass eine Anzahl solcher schmaler, mit wirksamer Masse gefüllter Streifen in Abständen nebeneinander angeordnet und an ihren Enden an den Längsseiten zweier ⊔-förmiger, an ihren kurzen Schenkeln federnd miteinander verbundener Rahmenhälften zwecks freier Ausdehnung in ihrer Längsrichtung befestigt sind. (D. P. 122880 vom 14. November 1899.)

Elektrodenplatten für elektrische Accumulatoren; von Rudolf Hager. Wenn man bei Planté-Platten rechtwinklige, runde oder elliptische Kanäle, die in sich geschlossen sind, anbringt, so erhält man keine dauerhaften Elektroden, weil die einzelnen Kanäle durch die in der Bleimasse auftretenden Spannungen deformiert werden. Dieser Missstand lässt sich dadurch vermeiden, dass die

Fig. 485.

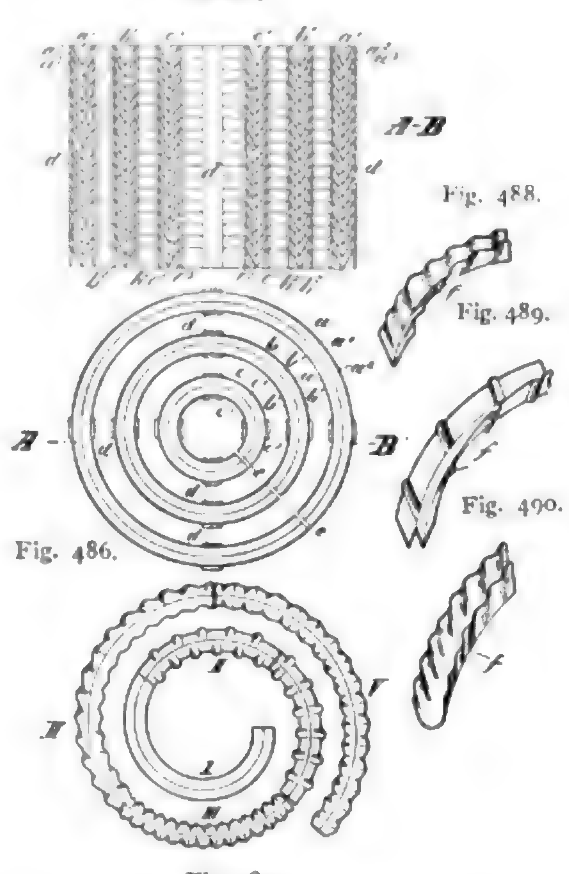


Fig. 486.

Fig. 487.

Fig. 488.

Fig. 489.

Fig. 490.

einzelnen Kanäle nicht vollständig in sich geschlossene Vierecke, Ringe oder Ellipsen bilden, sondern dass sie an einer Stelle unterbrochen, oder aber, dass die einzelnen Kanäle spiralförmig ausgebildet sind (vgl. Fig. 485—490). (Ungar. P. 21698 vom 21. Januar 1901.) B.

Elektrischer Accumulator. Agathon Tage Thorvald Hansen und Ferdinand Frederik Christian Karl Petersen streben dahin, dass die dünnen Bleiplatten eine entsprechende Festigkeit bekommen, ferner dass der Accumulator trotz seiner grossen Oberfläche einen bedeutend kleineren Platz einnimmt, wodurch das Gewicht des Accumulators auf $^1/_6$ — $^1/_7$ der bekannten Sammler reduziert werden soll, wobei aber auch noch die Kapazität bedeutend gesteigert wird. Fig. 491 und 492 zeigen die Bleiplatten, aus denen die Accumulatorelektroden hergestellt werden, Fig. 493 und 944 zwei Ausführungsformen der fertigen Accumulatorplatten in horizontalem Schnitt. Fig. 495 giebt in vertikalem Durchschnitt eine Zelle mit zwei negativen und einer

positiven Accumulatorpolplatte; Fig. 406 eine andere Ausführungsform der zur Herstellung der Accumulatoren dienenden Bleiplatten. Die Accumulatorplatten werden aus mehreren grösseren oder kleineren dünnen Bleiplatten zusammengestellt, deren Stärke etwas mehr oder weniger als 1 mm sein kann. Ein Teil dieser Platten *a* kann mit parallelen Ausschnitten *i* versehen sein, während die übrigen Platten *b* massiv sind. Die Zusammenstellung geschieht derart, dass einige Platten *a* aufeinander gelegt werden, worauf durch die Ausschnitte *i* die Platten *b* hindurchgesteckt werden. Hierauf werden die Platten *a* in entsprechender Entfernung eingestellt und durch Holzstücke oder sonstwie voneinander getrennt, wodurch dann die Platte den in Fig. 404 gekennzeichneten

Fig. 491. Fig. 493 u. Fig. 494. Fig. 492.

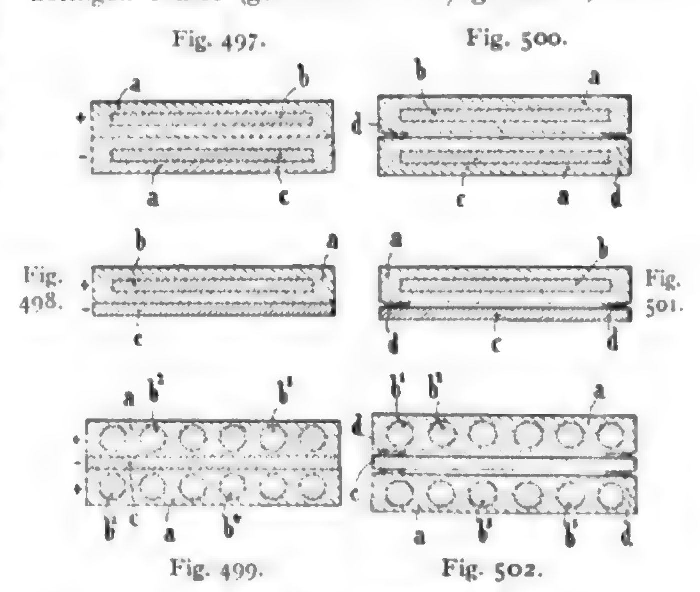
Fig. 495.

Fig. 496.

Querschnitt bekommt. Nun werden die Platten *a*, *b* zusammengelötet und die Holzstücke entfernt. Fig. 403 zeigt eine andere Ausführungsform mit mehreren Platten *a* und weniger Platten *b*. Bei Fig. 496 sind die einzelnen Platten mit kammförmigen Einschnitten (*m*) versehen, so dass diese Platten ineinander geschoben werden können. Aus solchen Platten können natürlich auch den Fig. 493 und 494 entsprechende Accumulatorplatten gebildet werden. Die Zelle in Fig. 495 ist aus zwei negativen und einer positiven Platte hergestellt, die, wie oben beschrieben, zusammengestellt und mit einem aus dünnen Bleiplatten hergestellten Rahmen *c* umgeben sind. (Ungar. P. 22 106 vom 7. März 1901.)

B.

Neuerungen an primären und sekundären Elementen. Um den Zerfall der aktiven Masse zu verhindern, schliessen Paul Chapuy & Cie. die Elektroden in eine poröse Masse *a* (Fig. 497—502) ein, die die Zirkulation des Elektrolyten und das Entweichen der entwickelten Gase ermöglicht und die der Wirkung des Elektrolyten widersteht. Zur Erlangung der Porosität werden keramische Stoffe (Thon oder Kaolin mit einem Flussmittel) mit einer körnigen Masse (gekörnter Kohle) gemischt, die bei



höheren Temperaturen verbrennt oder sich verflüchtigt. Die Masse wird mit Wasser teigförmig angemacht, in entsprechenden Formen getrocknet und dann in Porzellanöfen bei 1200° ausgebrannt. Damit die sich entwickelnden Gase keine Bleisuperoxydteilchen mit sich reissen, wodurch Kurzschluss verursacht werden würde, bringt man zwischen die einzelnen Hüllen, die die Elektroden in sich schliessen, aus Ebonit oder einem anderen Isoliermaterial verfertigte Streifen *d*. (Ungar. P. 21 847 vom 15. Febr. 1901.)

B.

Thermodynamik der galvanischen Elemente; von Henry S. Carhart. Die elektrische Energie eines Elementes kann entweder kleiner oder grösser sein als das Wärmeäquivalent der erzeugten chemischen Reaktionen. Schaltet man ein Element in einen Stromkreis ein, der einen derartigen Widerstand besitzt, dass die im inneren Widerstande des Elementes erzeugte Joulesche Wärme gering ist, so muss man, um den Strom cirkulieren zu lassen, dem Stromkreise eine bestimmte Wärmemenge zuführen, wenn der Temperaturkoeffizient des Elementes positiv ist, wie beim Helmholtzschen Calomel-Element. Umgekehrt muss man dem Stromkreise Wärme entziehen, wenn der Temperaturkoeffizient negativ ist, wie beim Clarkschen Normalelement. Im ersten Falle verwandelt sich die ganze potentielle chemische Energie in elektrische Energie wie auch ein bestimmter Teil in Wärme, im zweiten Falle verwandelt sich nur ein Teil der chemischen Energie in elektrische Energie, der Rest in Wärme. Beim Daniell-Element ist die elektrische Energie fast genau äquivalent der Differenz zwischen der Bildungswärme von $ZnSO_4$ und der Zersetzungswärme von $CuSO_4$.

Digitized by Google

Bis jetzt ist das Prinzip von Helmholtz nur im allgemeinen bei Elementen in Betracht gezogen, man hat nie auf die beiden Teile eines Elements gesondert Rucksicht genommen. Verf. kommt nur zu einer Erweiterung des Prinzips von Helmholtz. Angenommen in dem Stromkreise eines Daniell hält eine andere elektromotorische Kraft dieser das Gleichgewicht, so erhält man, wenn man diese Gegenkraft verringert, einen Strom, der in normaler Richtung verläuft: das Zink löst sich auf, und Kupfer wird abgeschieden. Lässt man nun umgekehrt die elektromotorische Gegenkraft wachsen, so dass sie grösser wird als die des Daniell, so wird das Zink wieder abgeschieden und das Kupfer geht als $CuSO_4$ in Lösung. Hierauf die Grundprinzipien der Thermodynamik angewendet, ergiebt sich folgendes: T sei die absolute Temperatur; dH die Wärmemenge, die man dem Elemente zuführen oder entziehen muss, um seine Temperatur ungeändert zu halten während der Cirkulation der Strommenge dq; u die Gesamtenergie des Elements, bestehend aus der Funktion der Temperatur des positiven und negativen Poles des Elements und der Funktion von q; J das mechanische Wärmeäquivalent; E die elektromotorische Kraft des Elements.

Das Prinzip der Erhaltung der Energie ergiebt dann, wenn man die Mengen, die sich auf die + Pole beziehen, mit $(\,)_p$ und die, welche sich auf die — Pole beziehen, mit $(\,)_n$ bezeichnet:

$$\text{I)}\quad J\,dH = \left(\frac{du}{dT}\right)_p dT + \left(\frac{du}{dT}\right)_n dT + \left[\frac{du}{dq} + E\right] dq.$$

Bei Durchgang von dq ist

$$\text{II)}\quad \begin{cases} dS = J\dfrac{dH}{T} = \dfrac{1}{T}\left[\left(\dfrac{du}{dT}\right)_p dT + \left(\dfrac{du}{dT}\right)_n dT\right] \\ \qquad + \dfrac{1}{T}\left[\dfrac{du}{dq} + E\right] dq. \end{cases}$$

Daraus:

$$\text{III)}\quad \begin{cases} \dfrac{dS}{dT} = \dfrac{1}{T}\left[\left(\dfrac{du}{dT}\right)_p + \left(\dfrac{du}{dT}\right)_n\right] \\ \text{und} \\ \dfrac{dS}{dq} = \dfrac{1}{T}\left[\dfrac{du}{dq} + E\right]. \end{cases}$$

Differenziert man die erste der Gleichungen in Bezug auf q und die zweite in Bezug auf T, so erhält man

$$\frac{d^2S}{dT\,dq} = \frac{1}{T}\left[\left(\frac{d^2u}{dT\,qu}\right)_p + \left(\frac{d^2u}{dT\,dq}\right)_n\right]$$
$$= \frac{1}{T}\left[\left(\frac{d^2u}{dT\,dq}\right)_p + \left(\frac{d^2u}{dT\,dq}\right)_n + \frac{dE}{dT}\right.$$
$$\left. - \left[\frac{du}{dq} + E\right]\frac{1}{T^2} + \frac{dE}{dT}\right]$$

oder

$$\text{IV)}\quad T\left[\left(\frac{dE}{dT}\right)_p + \left(\frac{dE}{dT}\right)_n\right] = \frac{du}{dq} + E.$$

Dieses Verhältnis eingesetzt in I giebt

$$\text{V)}\quad \begin{cases} J\,dH = \left(\dfrac{du}{dT}\right)_p dT + \left(\dfrac{du}{dT}\right)_n dT \\ \qquad + T\left[\left(\dfrac{dE}{dT}\right)_p + \left(\dfrac{dE}{dT}\right)_n\right] dq. \end{cases}$$

Diese letzte Gleichung drückt die Wärmemenge aus, die man dem Elemente zuführen oder entziehen muss, damit seine Temperatur während des Durchganges der Strommenge dq nicht schwankt. Ist $dT = 0$, so wird die Gleichung

$$\text{VI)}\quad J\,dH = T\left[\left(\frac{dE}{dT}\right)_p + \left(\frac{dE}{dT}\right)\right] dq,$$

wo $\left(\frac{dE}{dT}\right)_p$ der Temperaturkoeffizient des positiven Teils des Elements ist und die Temperatur des negativen Teils des Elements als konstant angenommen ist.

$\left(\frac{dE}{dT}\right)_n$ ist der Temperaturkoeffizient des negativen Teils des Elements, wobei die Temperatur des positiven Teils des Elements ebenfalls als konstant angenommen ist. Die beiden Ausdrucke zusammen stellen also den Temperaturkoeffizienten des vollständigen Elements dar. Der Temperaturkoeffizient des Gesamtelements kann also nur 0 sein, wenn die beiden Teilkoeffizienten gleich sind und entgegengesetzte Vorzeichen haben, oder wenn beide 0 sind. Erstere Bedingung ist annähernd erfüllt beim Daniell-Element:

$$\overleftarrow{Cu - CuSO_4},\quad \left(\frac{dE}{dT}\right)_p = 0{,}00073$$

$$\overleftarrow{Zn - ZnSO_4},\quad \left(\frac{dE}{dT}\right)_n = -0{,}00079.$$

Der Gesamttemperaturkoeffizient des Elements ist negativ und sehr klein. Dividiert man jeden Ausdruck des zweiten Gliedes der Gleichung VI durch die entsprechende Wärmekapacität, so erhält man den Wärmeverlust der positiven Seite und die Temperaturerhöhung der negativen Seite des Elements. Diese Unterschiede der Temperatur beruhen auf den elektromotorischen Kräften thermischen Ursprungs. Bei dem negativen Teil des Daniell-Elements z. B. geht der Strom vom Zink durch den Elektrolyten, also im umgekehrten Sinne wie beim Element von Peltier, in dem negativen Teil des Elements tritt das Gegenteil ein. Gehen die beiden Ströme in gleicher Richtung, so erhält man die absorbierte Wärme in elektrische Energie umgewandelt. Schickt man durch das Element einen Strom im entgegengesetzten Sinne als zuvor, so sind alle Erscheinungen mit Ausnahme der Jouleschen Wärme umgekehrt. Im ersten Falle also (bei direktem Strom) erhöht sich die Temperatur der negativen Seite des Elements schneller als die des positiven Teils, und im zweiten Falle (bei umgekehrtem Strom) tritt das Gegenteil ein. — Trotzdem diese Hauptregel allgemein gültig ist, giebt es doch Ausnahmen von ihr. Die elektromotorische Kraft thermischen Ursprungs der Verbindung $Fe - FeSO_4$ ist 0, demnach der Temperaturkoeffizient eines Elementes $Fe - FeSO_4 - CuSO_4 - Cu$ positiv. Bei dem galvanischen Element $Ni - NiSO_4 - CuSO_4 - Cu$, bei dem die beiden thermoelektrischen Kräfte die gleiche Richtung durch das Element haben, ist der Temperaturkoeffizient gross, und man sieht, dass in diesem Falle das Element Wärme absorbiert, um sie in elektrische Energie umzusetzen.

Nachstehende Versuche bestätigen die vorstehenden theoretischen Schlussfolgerungen. Fig. 503 stellt ein Daniell-Element dar, das zur Verhütung von Wärmeausstrahlung umkleidet wurde. Die benutzten H_2SO_4- und $CuSO_4$-Lösungen waren 10%ig, die relativen Leitvermögen 321 und 320. Die Zn- und Cu-Elektroden waren mit den Thermometern, die in $^1/_{100}$ Grade geteilt waren, durch Gummiringe direkt verbunden. Fig. 504 zeigt die Resultate, die mit einem Strom von 0,2 A. erhalten sind. Die Kurve I ist die H_2SO_4-Kurve, die Kurve II die $CuSO_4$-Kurve. Die punktierten Linien geben die Stellen an, wo der Strom des Elements umgekehrt worden ist. Hinsichtlich der ersten punktierten Linie ist es augenscheinlich, dass die Temperatur schneller in der Hälfte

Digitized by Google

des Elementes steigt, durch die der Strom eintritt, während die zweite punktierte Linie anzeigt, dass diese Erscheinung modifiziert wird durch die Änderung der Konzentration der Lösungen. Bei Festlegung der endgultigen Daten ersetzte man die beiden Thermometer durch zwei Paar thermoelektrische, in Verbindung mit einem sehr empfindlichen astatischen Galvanometer, von dessen Skala 138,3 Teilstriche 1° Temperaturdifferenz entsprachen. Fig. 505 giebt die Hauptresultate an. Die Kurve I zeigt die gemachten Beobachtungen im Mittel bei direktem Strom, die Kurve II die bei umgekehrtem Strom, Kurve III ist die Abkühlungskurve. Wenn diese Erscheinung proportional ist dem Strome, muss man stets dieselben Abweichungen finden. Folgende Tabelle zeigt in der That, dass die halbe Summe der Abweichungen sehr konstant ist.

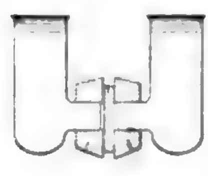


Fig. 503.

Strom in Ampere	Zeit in Minuten	Halbe Summe der Abweichungen	Änderung im Mittel
0,02	60	22,30	+ 0,45
0,03	40	22,65	— 0,20
0,04	30	22,35	— 0,50
0,05	24	22,20	— 0,65
0,05	24	23,15	+ 0,30
0,06	20	23,45	+ 0,60

Um die Temperaturdifferenz der positiven und der negativen Seite des Elements zu berechnen, muss man auf die Gleichung VI zurückgreifen, die nur die Wärme angiebt, die

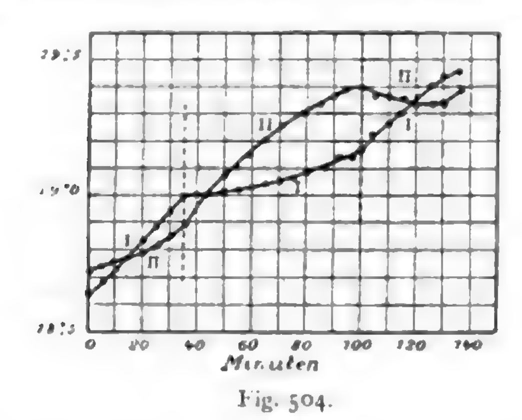


Fig. 504.

nötig ist, um die Temperatur des ganzen Elements konstant zu halten während der Cirkulation der Strommenge dq. Um diese Temperaturdifferenz auf beiden Seiten des Elements zu berechnen, muss man die gebildeten Kalorien in der positiven Hälfte und die absorbierten in der negativen Hälfte des Elements bestimmen und ihre Summe dividieren durch die Wärmekapacität der Hälfte des Elementes. Wir haben folglich:

$$\frac{1}{J} = 0{,}24; \quad T = 292; \quad \left(\frac{dE}{dT}\right)_n = 0{,}00079,$$

$$dq \text{ oder } Q = 72 \text{ Coulomb}; \quad \left(\frac{dE}{dT}\right)_p = 0{,}0073,$$

somit

$4 = 0{,}24 \times 0{,}00079 \times 292 \times 72 = 3{,}99$ (für die Zinkseite)

und

$4 = 0{,}24 \times 0{,}00073 \times 292 \times 72 = 3{,}68$ (für die Kupferseite).

Die spezifische Wärme der Lösungen auf 1 Volumeneinheit ist 0,99, die Wärmekapacität des Elements ist 16,5, somit ist die Wärmekapacität einer Hälfte des Elementes

$$40 \times 0{,}99 \times 8{,}25 = 47{,}85.$$

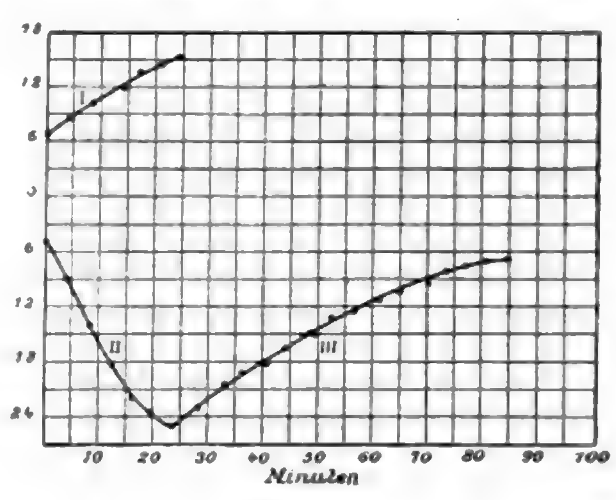


Fig. 505.

Die Temperaturdifferenz der beiden Hälften des Elements während des Durchganges eines Stromes von 72 Coulomb ist folglich $\frac{(3{,}99 + 3{,}68)}{47{,}85} = 0{,}160°$ (berechneter Wert). Der Versuch seinerseits ergiebt 22,85 als mittlere Ablenkung des Galvanometers, was einer Temperaturabweichung von 0,165° entspricht. (Phys. Rev. Bd. 11, S. 11; L'Eclairage électr. 1901, Bd. 27, S. 330.) K.

Das **Trockenelement Laroche** „Constans" enthält 35 % Braunstein, 40 % gepulverten Koks und 25 % entfetteten Russ und leitende(?) Holzkohle. Das Ganze ist getränkt mit einer konzentrierten Salmiak- und Kaliumpermanganatlösung. Die positive Kohle steht inmitten der Masse und ist umgeben von durchlöcherten abgeflachten Zinkröhren. Letztere sind innen lackiert und sind in sehr dünnes Pergamentpapier eingehullt. Innen sind die Röhren mit Schwammstucken und einer wässrigen Salmiakpaste gefüllt. Die Röhren, von denen eine den negativen Pol trägt, sind an eine Sammelplatte aus Zink angelötet, die lackiert und mit einer dünnen Schicht gepulverter Holzkohle bedeckt ist. Das Klingel-Element giebt offen 1,6 V. und geschlossen ohne schwachen Widerstand 2—3 A. Beachtenswert sollen seine Konstanz und Kapacität sein, da es doppelt so viel wirksame Masse wie die gewöhnlichen Elemente enthält. (L'Ingénieur français 1901, Bd. 6, S. 185).

Über die chemische Regeneration des Depolarisators der Elemente. In den Ketten Zn | H_2SO_4 | PbO_2 ist die elektrische Regeneration schwer durchzuführen. Bei Anwendung von Salzen erhält man Sulfate der angewendeten Basen auf den Platten, wodurch der innere Widerstand erhöht und die E. M. K. verringert (bei Natriumsalzen bis 30 %) wird. J. Hofmann verwendet deshalb unterchlorige Säure, deren Wirkung stärker als die der Hypochlorite ist (30 Minuten genugen), und die wegen Fehlens obiger schädlicher Nebenwirkungen die E. M K. wieder auf 2,3 V. erhöht. (L'Industr. électr. 1901, Bd. 10, S. 361.)

Umkehrbarkeit der galvanischen Elemente. Sidney Moore studierte folgende fünf Elemente:

1. $Cu - SO_4Cu - SO_4Zn - Zn$,
2. $Cu - SO_4Cu - SO_4Cd - Cd$,
3. $Cu - CuCl_2 - ZnCl_2 - Zn$,
4. $Cu - CuCl_2 - CdCl_2 - Cd$,
5. das Clark-Element.

Die einleitenden Versuche sind mit denselben Metallen gemacht, aus denen die Elektroden bestehen, aber unter Verwendung von HNO_3 anstatt H_2SO_4, die nur bei den endgültigen Messungen und Versuchen benutzt ist. In der Schaltung Fig. 506 ist *ABCDEF* die gewöhnliche Aufstellung

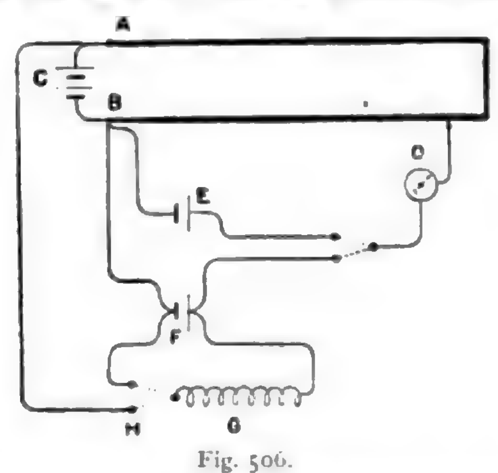


Fig. 506.

des Potentialmessers, *E* das Normalelement von Clark, *F* das zu untersuchende Element, *G* ein Regulierwiderstand. Der Kommutator *H* dient dazu: 1. das zu untersuchende Element *F* in den Stromkreis mit *G* einzuschalten; 2. die Accumulatoren *C* dem zu untersuchenden Elemente *F* durch den Widerstand *G* entgegenzuschalten. Diese Anordnung ermöglicht, zwei Bestimmungen des inneren Widerstandes des Elementes, das man prüfen will, hintereinander zu machen, nämlich: a) durch den direkten Strom, wenn das Element *F* nach *G* zu geschlossen ist; b) durch eine direkte Ablesung des Potentialmessers, wenn der Strom durch *F* geht und die entgegengesetzte Richtung hat wie der Elementenstrom. Um bei dieser letzten Methode den inneren Widerstand zu berechnen, muss man voraussetzen, dass das zu prüfende Element umkehrbar ist. Es sei ferner *D* die elektromotorische Kraft des zu untersuchenden Elements im offenen Stromkreise, D_1 die elektromotorische Kraft des zu untersuchenden Elements in einem Stromkreise mit einem Widerstande von *R* Ohm, D_2 die elektromotorische Kraft des zu untersuchenden Elements in einem umgekehrten Stromkreise mit einem Widerstande von *R* Ohm, *B* die elektromotorische Kraft der Accumulatoren. Bezeichnet man mit *r* den inneren Widerstand des Elements, dann ist der in Betracht kommende Strom des Elements in dem durch den Widerstand *R* geschlossenen Stromkreise

$$\frac{D}{R-r},$$

folglich die elektromotorische Kraft zwischen den beiden Polen des Elementes

$$1) \quad \frac{D}{R-r} \times R = D_1,$$

woraus

$$r = \frac{D - D_1}{D_1} \times R,$$

und, wenn man den Widerstand des Elementes als bekannt annimmt,

$$2) \quad D_1 = \frac{RD}{R-r}.$$

Ferner ist, wenn der Strom in umgekehrtem Sinne wie der Strom des Elements durch dieses läuft, bei einem Widerstande von *R* Ohm der in Betracht kommende Strom

$$\frac{B-D}{R-r},$$

wenn das Element umkehrbar ist. Die äussere elektromotorische Kraft ist folglich unter diesen Bedingungen

$$\frac{B-D}{R+r} \times R$$

und die elektromotorische Kraft zwischen den Polen somit

$$B - \frac{R(B-D)}{R-r} = D_2,$$

daraus

$$3) \quad r = \frac{D_2 - D}{B - D_2} \times R,$$

und, wenn wir den äusseren Widerstand als bekannt annehmen

$$4) \quad D_2 = \frac{rB + RD}{R+r}.$$

(Schluss folgt.)

Der **Madden-Accumulator** hat ein Gitter (Fig. 507), das, um besser der Wirkung des Stromes wie ein gegossenes widerstehen zu können, aus Bleiblech gestanzt und dann einem hydrostatischen Druck von mehr als 1,6 t auf 1 qcm ausgesetzt ist. Es vereinigt bedeutende Steifheit mit geringem Gewicht und bietet der wirksamen Masse eine grosse Berührungsfläche. Durch wagerechte und senkrechte Streifen werden viele etwa 3 × 3 mm grosse Öffnungen gebildet, in deren Inneres von den vertikalen Streifen aus horizontale Spitzen vorspringen. Mehrere Versteifungsstäbe mit Querschnitten von grosser Biegungsfestigkeit gehen ebenfalls in wagerechter und senkrechter Richtung. In die Rinnen der vertikalen Stäbe von **I**-förmigem Querschnitt kommen Hartgummischeider. Die Erfindung A. F. Maddens wird von der Auto-Dynamic-Company verwertet. (The Horseless Age 1901, Bd. 8, S. 459.)

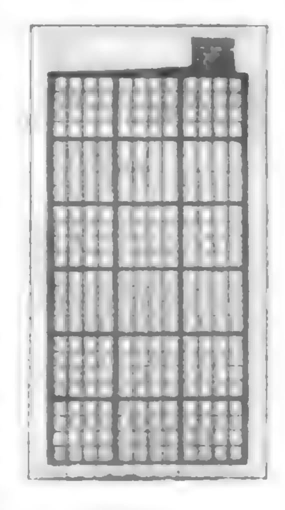


Fig. 507.

Der **Accumulator „Progress"** hat sehr leichte und dünne Gitter, die bei 135 × 275 mm Grösse nur 365 g wiegen. Kapacität bei 5 stündiger Entladung 35 A.-St. Eine Automobilzelle hat 5 positive Platten, 11,6 kg Gesamtgewicht und 175 A.-St. Kapacität bei 5 stündiger Entladung. Jede positive Polplatte ist in eine Gummitasche gesteckt. Automobilbatterien sind über ein Jahr ohne Störung im Betrieb gewesen. Eine Ladung hält bei 20—25 km/St. Geschwindigkeit für 100 km vor. Die Type E 18 von 11,6 kg Gewicht giebt auf 1 kg Zellengewicht bei 5 stündiger Entladung 13,3 A.-St. und lässt 5,3 A. Höchststrom auf 1 kg zu. Eine erste Entladung (bis 1,75 Volt) mit 30,4 A. gab 147 A.-St. Gleich danach wurden mit 30,2 A. 151 A.-St. hineingeladen. Bei einer zweiten Ent-

ladung, die nach Nachtruhe mit 35 A. vorgenommen wurde, konnten 140 A.-St. bei Spannungsabfall auf 1,69 V. erhalten werden. Gleich danach wurden bei der zweiten Ladung mit 32 A. 144 A.-St. hineingeladen, anschliessend bei der dritten Entladung mit 35,5 A. bis 1,59 V. 160 A.-St. entnommen. Nach einer Ladung mit 35 A. und Nachtruhe gab die vierte Entladung mit 50 A. bis 1,56 V. 142 A.-St. Nach Ladung mit 35 A. konnten mit 35,5 A. Stromstärke bis 1,6 V. 169 A.-St. entnommen werden. Nachdem mit 35,4 A. 165 A.-St. hineingeladen waren, wurden mit 60 A. bis 1,56 V. 135 A.-St. und mit 30 A. von 1,76 bis 1,58 V. 12,5 A.-St. erhalten. Aufgeladen mit 50 A. = 154 A.-St. Entladen mit 80 A. bis 1,57 V. = 140 A.-St. Über Nacht mit 12 A. geladen. Die achte Entladung mit 65 A. bis 1,6 V. gab 130 A.-St. Über Nacht mit 10 A. geladen. Bei der neunten Entladung wurden mit 20 A. bis 1,47 V. 196 A.-St. erhalten. Hineingeladen mit 16 A. 210 A.-St. Zum zehnten Male mit 50 A. bis 1,46 V. entladen = 129 A.-St. Hineingeladen mit 35 A. 160 A.-St. Bei der elften Entladung mit 65 A. bis 1,5 V. 138 A.-St. Aufgeladen mit 34 A. Die zwölfte Entladung mit 80 A. bis 1,48 V. gab 110 A.-St. Mit 35 A. 4 St. geladen. Die 13. Entladung lieferte mit 12 A. bis 1,66 V. 200 A.-St. (Elektrochem. Zeitschr. 1901, Bd. 8, S. 130.)

Man beachte die niedrigen Endspannungen bei den Entladungen. D. Schriftl.

Die positive Polelektrode für elektrische Sammler von Richard Goldstein ist identisch mit der, auf die Constantin von Sedneff das englische Patent 12531 vom 11. Juli 1900 erteilt wurde, und die wir bereits auf S. 214 des C. A. E. beschrieben. Das kürzlich ausgegebene D. P. 122490 vom 26. Juni 1900 hat folgenden Patentanspruch: Positive Polelektrode für elektrische Sammler, deren Masseträger aus einem Kern mit von diesem strahlenförmig ausgehenden breiten Metallstreifen bezw. Langsrippen versehen ist, die in geeigneten Abständen durch zu ihnen senkrecht verlaufende Stege verbunden sein können, dadurch gekennzeichnet, dass wiederum von den breiten Hauptrippen gleichzeitig nach beiden Seiten derselben beliebig gestaltete Längsrippen ausgehen, welche die zwischen den Hauptrippen befindliche wirksame Masse durchsetzen und den Stromubergang zwischen Masse und Masseträger gleichmässiger gestalten.

Accumobilismus.

Prüfungen elektrischer Traktionsbatterien. Gegenüber Kennedy (C. A. E. 1901, Bd. 2, S. 266) macht Henry Leitner darauf aufmerksam, dass, wenn man verschiedenartige Zellen in einem Wagen hintereinander kuppeln würde, die leichtesten viel mehr und die schwersten viel weniger Arbeit leisten würden, als wenn die Batterie ganz aus leichten oder ganz aus schweren Zellen bestände. (The Electr. Rev. London 1901, Bd. 49, S. 543.)

Die elektrischen Automobilen in England. La Locomot. automob. 1901, Bd. 8, S. 639 spricht uber den „Powerful" der British and Foreign Electric Vehicle Co. und die Still'schen Automobilen mit Ideal-Accumulatoren. Wir haben über beide Arten von Fahrzeugen und den Sammler bereits verschiedentlich Mitteilungen gebracht.

Einen automobilen Krankenwagen, der auf der Ausstellung in Buffalo elektrisch betrieben wird und von der Electric Vehicle Co. gebaut ist, bildet ab und beschreibt kurz La Locomot. automob. 1901, Bd. 8, S. 630.

Amtliche Verordnungen.

Grossbritannien. Zolltarifentscheidungen in Neuseeland. Pneumatische oder Kautschukreifen für Elektricitäts- u. s. w. Motor-Drei- und Vierräder zahlen als Wagenteile 20 % vom Wert.

Verschiedene Mitteilungen.

Den **Accumulator Reuterdahl** beschreibt David Bellet. (La Locomot. automob.) Wir berichteten darüber bereits C. A. E. 1900, Bd. 1, S. 317.

Die **elektrische Beleuchtung der Eisenbahnwagen**; von Leo Cohn. (Elektrot. Anz. 1901, Bd. 18, S. 2470.)

London. Das erste der fünf für die britische Marine bestimmten Unterseeboote wurde kürzlich vom Stapel gelassen. Der elektrische Motor tritt bei Unterwasserfahrt in Wirksamkeit und erteilt ihm eine Geschwindigkeit von sieben Knoten bei vierstündiger Fahrt.

Paris. La Locomotion ist der Titel einer neuen Zeitschrift, die unter der Leitung von Baudry de Saunier und G. Sencier bei Vve. Ch. Dunod, Paris, 49 Quai des Grands-Augustins erscheint. Das jährliche Abonnement für das Ausland beträgt 25 Frks. Die uns vorliegende erste Nummer enthält interessante Artikel bekannter Fachschriftsteller.

Geschäftliche und Handelsnachrichten.

Berlin. Die Berliner Accumulatoren- und Elektricitäts-Gesellschaft m. b. H. hat ihre Fabrikationsräume und Hauptbureaux nach der Mühlenstrasse 73/77 verlegt und zugleich ihre Fabrikation bedeutend vergrössert und erweitert.

— Von der Gülcher Accumulatorenfabrik G. m. b. H., Berlin NW. 52, Spenerstr. 23, ging uns die neue Preisliste zu. Die Gulcher Accumulatoren sind charakterisiert durch die Träger, die aus Bleidrähten und Glaswolle gewebt sind. In diese Träger wird die Masse so eingetragen, dass sie unter keinen Umständen herausfallen kann. Sie bildet auch keine Blasen oder Buckel. Die Elektroden krümmen sich beim Gebrauch nicht. Sie sind durch Umwicklung mit Glaswolle vollkommen isoliert und ausserdem elastisch gelagert. Die stationären Accumulatoren sind in Glaskästen eingebaut. Hartgummiständer begrenzen die Endflächen der Elektroden und tragen gezackte Leisten, in denen die Nasen hängen. Zwischen die Glaswände und die Ständer sind an letzteren befestigte Puffer aus Weichgummi gebracht. Die Elemente werden durch Deckel und Harzaufguss säuredicht verschlossen. Die Preisliste fuhrt Sammler von 12 bis 328 A.-St. Kapacität bei 3,4 — 26,8 kg Gesamtgewicht auf. Die transportablen Accumulatoren sind meist in lackierte Holzkästen eingebaut, die mit lederhartem Gummi ausgekleidet sind, einige kleine Typen auch in Kästen aus Hartgummi oder Glas. Die Elektroden

befinden sich zwischen Hängelagern, die bei den kleineren Typen mit dem Deckel aus einem Stück gefertigt sind und bei den grösseren auf einem Hartgummirande ruhen, der mit der Gummiauskleidung der Holzkästen fest verbunden ist. Die transportablen Zellen werden mit Kapacitäten von 6 bis 328 A.-St. bei 1,2 — 20,2 kg Gesamtgewicht geliefert. Die Accumulatoren für Traktionszwecke haben negative Polplatten mit Glasgeweben und positive Grossoberflächenplatten (D. P. 113727). Letztere bestehen aus 0,3 mm dicken Walzbleistreifen, die in je 0,4 mm Entfernung nebeneinander angeordnet und so mit Blei umgossen sind, dass eine innige Verbindung jedes Streifens mit dem Rahmen und dadurch eine gesonderte sichere Stromzuführung erzielt wird. Die Platten werden in höchstens 30 St. in dünner Schwefelsäure ohne Zusätze formiert. In der Liste sind Elemente von 40 bis 260 A.-St. bei 12,5 — 40,5 kg Gesamtgewicht aufgeführt. Zu ihrem Verschlusse dienen zwei geteilte, übereinander liegende Deckel von besonderer Konstruktion. Wie die transportablen Accumulatoren sind die Zündbatterien gebaut. Es werden solche für 700 — 3200 km Fahrt bei 105 × 44 × 200 mm bis 300 × 85 × 105 mm Aussenmaassen und 1,6 — 6,3 kg Gewicht geliefert. Mikrophonelemente sind in grosser Zahl von der Reichspost bezogen worden. Sie sind so eingerichtet, dass ein Accumulator unmittelbar an Stelle von zwei Trockenelementen in den Schutzkasten eingesetzt werden kann oder neuerdings so, dass durch den äusseren Accumulatorenkasten gleichzeitig der Wandschrank gespart wird. Schliesslich stellt die Fabrik auch kleine transportable Beleuchtungsbatterien für Notausgänge, Treppen und Kutschwagen her.

Berlin. In der Aufsichtsratssitzung der **Accumulatorenfabrik Aktiengesellschaft** wurde beschlossen, der zu Ende Oktober einzuberufenden Generalversammlung die Verteilung einer Dividende von 10 %, wie in den Vorjahren, in Vorschlag zu bringen. Ausser den üblichen Abschreibungen im Betrage von rund 173000 Mk. (173841 Mk. im Vorjahre) werden aussergewöhnliche Abschreibungen mit ca. 150000 Mk. vorgenommen und ausserdem noch ca. 72000 Mk. in Reserve gestellt, so dass jetzt Reserve I und II 20 % des Aktienkapitals ausmachen.

— Die **Elektricitäts-Aktiengesellschaft „Hydrawerk"** beruft eine ausserordentliche Generalversammlung auf den 16. d. M., um u. a. über eine Abänderung des Gesellschaftsvertrages Beschluss zu fassen. Das Stammkapital von 550000 Mk. soll durch Zusammenlegung von je zwei Aktien zu einer auf die Hälfte reduziert werden. Es sollen ferner Stammaktien derart ausgegeben werden, dass auf jede alte Aktie 20 % gezahlt werden. Dann sollen Stamm-Prioritäts-Aktien mit bevorzugter Verzinsung von 5 % in Höhe von 400 Mk. ausgegeben werden.

London. In dem Berichte des **Chloride Electrical Storage Syndicate** für das am 30. Juni 1901 beendete Geschäftsjahr wird angegeben, dass die Fabrikation sich auf gleicher Höhe hielt. Obgleich etwas bessere Preise erzielt wurden, hat sich der Gewinn nur wenig erhöht wegen des hohen Preises der Rohstoffe, die keine Tendenz zum Fallen zeigen. Land für genügende Erweiterungen der Fabrik ist erworben worden. In Paris erhielt die Firma die goldene Medaille. Mit einer bedeutenden Firma ist ein Übereinkommen zur Lieferung von Batterien für bestimmte Zwecke getroffen worden, das wahrscheinlich zu einer bedeutenden Ausdehnung des Geschäfts führen wird. Die Patentrechte zur besseren Ausnutzung der Accumulatoren in Centralen sind erworben worden. Die Bilanz zeigt einen Gewinn von 9660 *£.* 17 *s.* 1 *d.*, der sich durch Schuldenzinsen und Abschreibungen auf 4251 *£.* 13 *s.* 1 *d.* vermindert. Mit dem Übertrag vom vorigen Jahre sind 14680 *£.* 17 *s.* 10 *d.* verfügbar, die vorgetragen werden sollen. Dividende kann wegen Erweiterungen und der allgemeinen schlechten Geschäftslage nicht gezahlt werden.

— Die **Electric Railway and Tramway Carriage Works Ltd.** verzeichnen 21200 £ Reingewinn, wozu 3900 £ vom Vorjahre kommen. Nach Verteilung einer Dividende von 8 % bleiben 3778 £ als Vortrag für das nächste Jahr.

New York. Neue amerikanische Firma: **The United States Accumulator Company**, Chicago, Grundkapital 5000 $.

Patent-Listen.

Deutschland.

Anmeldungen.

Kl. 21 b. G. 15110. Verfahren zur Herstellung von Nickeloxydelektroden. Dr. Rudolf **Gahl**, Hagen i. W. — 5. 12. 00.

„ 21 b. S. 13502. Elektrische Sammler mit zweizelligem, aus Metall bestehendem Sammlergefäss, dessen Seitenwände und Zwischenwand als Masseträger verwendet werden. Joseph **Skwirsky**, Warschau; Vertr.: Otto Wolff und Hugo Dummer, Pat.-Anw., Dresden. — 29. 3. 00.

„ 63 c. K. 21270. Lenkvorrichtung für Motorwagen. **Kölner Accumulatoren-Werke Gottfried Hagen**, Kalk bei Köln a. Rh. — 8. 5. 01.

Zurücknahme von Anmeldungen.

Folgende Anmeldung ist vom Patentsucher zurückgenommen:

Kl. 21 b. T. 6587. Sammlerelektrode mit auswechselbarer Bleiplatte; Zus. z. Pat. 117749. — 18. 2. 01.

Löschung

infolge Nichtzahlung der Gebühren:

Nr. 112112.

Erteilungen.

Kl. 21 b. 125429. Batteriegefäss aus Hart- und Weichgummi mit hohen Bodenrippen. E. A. **Sperry**, Cleveland; Vertr.: W. Reichau, Berlin, Friedrichstr. 160. — 20. 3. 00.

„ 21 b. 125651. Zweipolige Sammlerelektrode mit von einem Rahmen umschlossenen Masseblock. A. **Tribelhorn**, Olten, Schweiz; Vertr.: Dagobert Timar, Berlin, Luisenstr. 27/28. — 23. 5. 00.

„ 21 b. 125787. Negative Polelektrode für galvanische Elemente aus Zink mit Zinkamalgamfüllung. W. **Erny**, Halle a. S. — 16. 1. 01.

Gebrauchsmuster-Eintragungen.

Kl. 21 b. 161035. Isolieruntersatz für Accumulatorenbatterien, welcher mit einem Säurefang und vier zum Aufstellen des Kastens dienenden Rippen versehen ist. Paul **Hübener**, Wiesbaden, Frankenstr. 21. — 29. 7. 01. — H. 16553.

Kl. 21b. 161117. Der Kohlenelektrode als Unterstützung dienende, in der Mitte mit konischer Erhöhung versehene Bodenplatte für Elementgefässe. Wilhelm Erny, Halle a. S., Blücherstr. 10. — 17. 5. 01. — E. 4596.

„ 21b. 161168. Taschenbatterie mit Sicherungsschaltung. Otto Herrmann, Charlottenburg, Knesebeckstr. 20 21. — 3. 9. 01. — H. 16757.

Frankreich.

310491. Transportabler Accumulator. Société A. Mallet & Parent. — 1. 5. 01.

310545. Vervollkommnungen an elektrischen Accumulatoren. Jeantaud. — 4. 5. 01.

310562. Neue Anordnung am elektrischen Accumulator. Durdos. — 4. 5. 01.

Grossbritannien.

Anmeldungen.

18483. Verbesserungen in der Herstellung elektrischer Accumulatoren. Carl Tunstill John Oppermann, London. — 16. 9. 01.

19136. Deckel für elektrische Zellen. Caesar Vogt, London. — 25. 9. 01.

19210. Ein verbessertes und wieder füllbares trockenes Primärelement. William Strickland, London. — 26. 9. 01.

19404. Verbesserungen an Accumulatoren. Carl Freiherr Auer von Welsbach, London. — 28. 9. 01.

19408. Verbesserter Regulierschalter zum Laden und Entladen von Accumulatoren. Frederick Walker, London — 28. 9. 01.

Angenommene vollständige Beschreibungen.

1900:

17490. Herstellung von Sekundärelementplatten. Kuettner.

21233. Sekundärelemente. Pescatore und Tudor Accumulator Company Ltd.

1901:

16566. Sammlerplatten. Davies.

Briefkasten.

Hellmann, Der elektrische Kraftwagen. Wir erhalten folgende Zuschrift:

Um für meine C. A. E. 1901 Seite 192 u. f. veröffentlichte Kritik des Buches „Hellmann, Der elektrische Kraftwagen" gegenüber einem Widerlegungsversuch des Herrn Hellmann in der E. T. Z. (1901, Heft 37 unter „Briefe a. d. Redaktion") eintreten zu können, bitte ich ergebenst, dem Nachfolgenden im „Briefkasten" Ihres sehr geschätzten Blattes Raum zu geben:

Meine Forderung nach einer Erläuterung des Verhaltens eines Motors, dessen Leistung nach der Formel (11) $N_e = 0{,}14\, Q \cdot v$ bestimmt ist, auf ebener Strecke erklärte Hellmann für „unverständlich", da genannte Formel gemäss den Ausführungen seines Buches nur für langsame Fahrt auf der Ebene gelten soll. Diese Begründung widerspricht dem thatsächlichen Wortlaut auf Seite 15, Zeile 11 von unten und Seite 16, Zeile 1 u. 2 von oben des Hellmannschen Buches. Ausserdem weiss ich aus Erfahrung, dass obige Formel einen Wert ergiebt, der den Kraftbedarf normaler Fahrzeuge in der Ebene bei weitem überschreitet. Zur Bestimmung der Motorgrösse wäre die Formel (11) immerhin noch als sogen. Faustregel zu gebrauchen gewesen. Wenn sie aber zur Berechnung des Kraftbedarfs in der Ebene dienen soll, wie Hellmann entgegen den Ausführungen seines Buches jetzt behauptet, so ist sie einfach falsch. Herrn H. scheint es hiernach unbekannt zu sein, dass man zwischen Berechnung des Kraftbedarfs in der Ebene und Bestimmung der Motorgrösse nach der Durchschnittsbeanspruchung einen Unterschied macht.

Gegen die Bezeichnung meines Nachweises, dass die Beziehung zwischen den Hellmannschen Formeln (11) und (14) auf ein Güteverhältnis von 103 % führt, als einen Scherz muss ich mich denn doch entschieden verwahren. Es ist dies im Gegenteil ein sehr ernster und unanfechtbarer Beweis für den mangelnden Gedankenzusammenhang der H.'schen „Theorie".

Der Versuch, die Fehler bei der Behandlung der Begriffe Arbeit und Leistung zu verteidigen, geht gar nicht einmal näher auf die Sache ein und lässt seinem Wortlaut nach die Vermutung zu, dass Herrn Hellmann der Begriff „Arbeit" immer noch unbekannt ist.

Geradezu naiv ist aber der meinen sonstigen Beanstandungen entgegengehaltene Hinweis auf die Besprechung des H'schen Buches in „Der Motorwagen". In der Einleitung dieser Besprechung (Motorwagen 1901, Heft XIV, Seite 186) finden wir nämlich die Worte: „Das vorliegende Werk ist zwar nicht ein „theoretisch-praktisches Handbuch . . . ., wohl aber ein ausgezeichnetes Hand- und Nachschlagebuch für den Laien und Halblaien geworden." Dem Sinne nach deckt sich dieser Satz offenbar genau mit meinem Endurteil, wie sich überhaupt im weiteren Texte viele Übereinstimmungen mit meinem Urteil finden. Um aber die Besprechung weiter in lobenden Worten führen zu können, fährt der Referent des „Motorwagen", Herr R. C., fort: „Es wäre eine thörichte Pedanterie, aus dem etwas unglücklich gewählten Titel eine Verpflichtung des Autors, ein wirklich technisches Werk zu liefern, konstruieren zu wollen." Dieser Satz kennzeichnet zur Genüge die Tendenz der fraglichen „Kritik", und Herr R. C. muss ja wissen, ob diese dem Leserkreise des „Motorwagen" entspricht. Jedenfalls interessiert es mich, meine Handlungsweise, die Basis für die Beurteilung eines Buches aus dem Titel und Vorwort desselben gezogen zu haben, als „thörichte Pedanterie" bezeichnet zu sehen, und ich möchte nur fragen, ob nicht jede andere Basis schlechterdings „an den Haaren herbeigezogen" genannt werden muss. Also eine derartige, eingestandenermaassen von ganz anderen als technischen Gesichtspunkten ausgehende Kritik scheut sich H. nicht, zur Verteidigung seines „theoretisch-praktischen Handbuches" heranzuziehen.

Sowohl in letzterem, als auch in dem offensichtlichen Bestreben, einer sachlichen Beweisführung durch unwahre Behauptungen und Karrikierungen aus dem Wege zu gehen, scheinen mir genügend Argumente zu dem Schlusse vorzuliegen, dass H. als Fachmann nicht ernst genommen sein will. Demnach können wir nunmehr Herrn Hellmann und sein Werk ad acta legen. W. A. Th. Müller.

Verantwortlicher Redakteur: Dr. Franz Peters in Westend-Berlin. — Verlag von Wilhelm Knapp in Halle a. S.
Druck der Buchdruckerei des Waisenhauses in Halle a. S.

Centralblatt
für
Accumulatoren- und Elementenkunde.

Organ für Wissenschaft und Technik,
mit besonderer Berücksichtigung des Accumobilismus.

Unter Mitwirkung hervorragender Fachgenossen
herausgegeben von
Dr. Franz Peters, Westend-Berlin.

Verlag von **Wilhelm Knapp** in Halle (Saale).

II. Jahrgang. 1. November 1901. **Nr. 21.**

Das „Centralblatt für Accumulatoren- und Elementenkunde" erscheint monatlich zweimal und kostet vierteljährlich Mk. [illegible] für Deutschland und Österreich-Ungarn, Mk. [illegible] für das Ausland. Bestellungen nehmen jede Buchhandlung, die Post (Post-Ztgs.-Kat. 1. Nachtrag Nr. [illegible]), sowie die Verlagsbuchhandlung von Wilhelm Knapp in Halle (Saale) entgegen. Inserate werden die dreigespaltene Zeile mit [illegible] Pfg. berechnet. Bei Wiederholungen tritt Ermässigung ein.

Beiträge werden an Herrn Dr. Franz Peters, Westend-Berlin, Platanen-Allee [illegible] erbeten und gut honoriert. Von Originalarbeiten werden, wenn andere Wünsche **auf den Manuskripten** oder **Korrekturbogen** nicht geäussert werden, den Herren Autoren 25 Sonderabdrucke zugestellt.

Inhalt des einundzwanzigsten Heftes.

	Seite
Die Accumulatorenfabriken in den preussischen Gewerbe-Aufsichtsberichten. Von Gewerbeanwalt Dr. Werner Heffter	281
Rundschau über Wissenschaft und Technik der galvanischen Elemente und Accumulatoren	282
Accumobilismus	288
Verschiedene Mitteilungen	290
Geschäftliche und Handelsnachrichten	290
Patent-Listen	292

Vereinigte Accumulatoren- und Elektricitätswerke * * * * *
Dr. Pflüger & Co., Berlin NW. 6, Luisen-Str. 45.

Planté-Gitter-Masse-Platten bewährten Systems.

Preislisten
an Installateure und Wiederverkäufer.

Stationaire u. transportable Typen für jeden Zweck u. jede Leistung.

Watt, Akkumulatoren-Werke, Aktien-Gesellschaft, Zehdenick a. d. Havel.

400 PS. Wasserkräfte.

Akkumulatoren nach D. R.-Patenten

250 Arbeiter und Beamte.

stationär für Kraft- u. Beleuchtungs-Anlagen u. Centralen.

Pufferbatterien für elektr. Bahnen.

Weitgehende Garantie. Lange Lebensdauer.

transportable mit Trockenfüllung für alle Zwecke

Strassenbahnen. Automobilen. Locomotiven. Boote etc.

Gute Referenzen.

Schnellboot Mathilde 11,6 m lang, 1,8 m breit, 0,8 m Tiefgang. 8—9 km 36 Std., 11—12 km 16 Std., 18 km 3 Std.

Einrichtung vollständiger electrischer Beleuchtungs- u. Kraftübertragungsanlagen.

Bewährteste Fabrikate! Mässige Preise! Günstige Zahlungsbedingungen!

Installateuren und Wiederverkäufern werden besondere Erleichterungen gewährt. (59)

W. HOLZAPFEL & HILGERS

Berlin SO. Köpenickerstrasse 33a.

Maschinenfabrik.

Spezialität:

Giessmaschinen und Formen f. Accumulatoren-Fabriken.

Formen für Isolirmaterial.

(46)

Referenzen von ersten Firmen der Accumulatoren-Branche.

Bleigiesserei.

Spezialität:

Leere Bleigitter.
Rahmen für Masseplatten.
Oberflächenplatten für Planté-Formation.
Alle Bleifournituren für Accumulatoren.

Die neue Preisliste auf Verlangen gratis und franco.

Wasser-Destillir-Apparate

(56)

für Dampf-, Gas- oder Kohlenfeuerung in bewährten Ausführungen bis zu 10000 Liter Tagesleistung.

E. A. Lentz, Berlin,
Gr. Hamburgerstr. 2.

Max Kaehler & Martini

Fabrik chemischer und elektrochemischer Apparate.

BERLIN W.,
Wilhelmstrasse 50.

Neue elektrochemische Preisliste auf Wunsch frei.

Einrichtung elektro- und physikochemischer Laboratorien für Wissenschaft und Industrie.

Sämtliche Materialien zur Herstellung von Probe-Elementen und Accumulatoren.

Normal-Elemente.

Apparate und Instrumente zur Prüfung von Elementen und Accumulatoren. (49)

Alle elektrochemische Bedarfsartikel.

Cupron-Element

f. Betrieb kl. Glühlampen, Elektromotoren u. elektrochem. Arbeiten

Umbreit & Matthes.
Leipzig-Plagwitz VII.

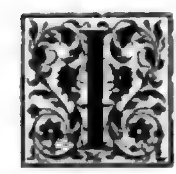
Centralblatt für Accumulatoren- und Elementenkunde.

Organ für Wissenschaft und Technik,
mit besonderer Berücksichtigung des Accumobilismus.

II. Jahrgang. 1. November 1901. Nr. 21.

DIE ACCUMULATORENFABRIKEN IN DEN PREUSSISCHEN GEWERBE-AUFSICHTSBERICHTEN.

Von Gewerbeanwalt Dr. *Werner Heffter*, Berlin NW. 52.



In einem in Heft 24 des vorigen Jahrganges dieser Zeitschrift veröffentlichten Aufsatze vermochte ich statistisch nachzuweisen, dass die Wirkung der Bekanntmachung des Bundesrats, betreffend Anlagen zur Herstellung elektrischer Accumulatoren aus Blei und Bleiverbindungen, die am 1. Juli 1898 in Kraft trat, sich als äusserst wirksam und segensreich erwiesen habe.

Die Gewerbeaufsichtsberichte für das Jahr 1900 bestätigen von neuem diese erfreuliche Feststellung.

Übrigens sind darin diesmal die Anlagen zur Herstellung von Accumulatoren gesondert gezählt. Unter 30 im ganzen vorhandenen Accumulatorenfabriken waren zwei mit Arbeiterinnen über 16 Jahre, sechs mit jugendlichen Arbeitern. Beschäftigt waren in allen Fabriken 2138 erwachsene männliche Arbeiter, 21 Arbeiterinnen über 16 Jahre, 37 junge Leute von 14—16 Jahren, darunter 36 männliche, 1 weibliche, insgesamt 2196 Arbeiter. In den revidierten 23 Anlagen wurden beschäftigt 1998 erwachsene männliche Arbeiter, 21 erwachsene Arbeiterinnen, 29 junge Leute von 14—16 Jahren, darunter 28 männliche, 1 weibliche, 2048 Arbeiter überhaupt.

Der Aufsichtsbeamte für den Regierungsbezirk Arnsberg sagt folgendes:

„Die hohe Gefährdung der mit Blei und bleiigen Produkten hantierenden Arbeiter bedingt eine aufmerksame Überwachung derartiger Betriebe. Über Morbidität und Mortalität der Bleiarbeiter sind durch die Gewerbeaufsichtsbeamten nur mangelhafte Angaben zu sammeln. Es dürfte erst dann über den Umfang der Bleierkrankungen und über den Umfang anderer typischer Gewerbekrankheiten ein klares Bild zu gewinnen sein, wenn die Krankenkassenärzte gehalten wären, eine genaue Krankenstatistik zu führen, und wenn die Arbeiter der in Frage kommenden Betriebe ab und zu unvermutet durch beamtete Ärzte untersucht würden. Der Gewerbeinspektor zu Hagen berichtet, dass die Bleierkrankungen der Arbeiter der Accumulatorenfabrik zu Hagen gegen das Vorjahr wiederum eine erfreuliche Abnahme gezeigt haben, wie nachfolgende Übersichten erkennen lassen. Die erste Übersicht:

Jahr	Gesamtzahl der Arbeiter in der Accumulatorenfabrik	Blei-erkrankungs-fälle	Kranken-tage
1897	715	40	721
1898	933	18	272
1899	931	9	153
1900	932	6	88

zeigt die Abnahme der Bleierkrankungen im Verhältnis zu der Gesamtzahl der Arbeiter, die folgende zweite Übersicht die Verteilung der Bleierkrankungen auf die einzelnen Arbeitergruppen, die mit dem Blei regelmässig unmittelbar in Berührung kommen."

Jahr	Betriebs-abteilung	Zahl der Arbeiter	Blei-erkrankungs-fälle	Zahl der Krankentage	Auf einen Kranken entfallen Krankentage	Zahl der Blei-erkrankungen in %
1900	Giesserei . . .	65	—	—	—	—
	Löterei	90	1	10	10	1,1
	Schmiererei . .	30	3	57	19	10,0
	Plattenputzerei .	35	2	21	10,5	5,7
	Lager und Packerei	42	—	—	—	—
	Sa.	262	6	88	14,8	2,3

Eine Übersicht nach dieser zweiten Art für die Vorjahre findet sich in Heft 24 des vorigen Jahrgangs dieser Zeitschrift.

Bei den Arbeitern der Accumulatorenfabrik in Witten ist, obwohl ihre Zahl um die Hälfte zugenommen hat, von dem überwachenden Arzt im Berichtsjahr kein Erkrankungsfall als Bleivergiftung bezeichnet. Nur bei einem Plattenschmierer ist wegen beginnender Anästhesie der Armstreckmuskulatur Bleivergiftung vermutet und Beschäftigung im Freien angeordnet.

Auch in mehreren neuen Accumulatorenfabriken des Berlin-Charlottenburger Bezirks wurde auf strikte Durchführung der Bekanntmachung gedrungen. Von Besitzern derartiger Betriebe wird darüber geklagt, dass die Arbeiter die ihnen zur Verfügung gestellten

Digitized by Google

Kopfbedeckungen und Respiratoren nicht benutzen, vor dem Einnehmen der Mahlzeiten weder eine Reinigung des Gesichts, noch des Mundes und der Hände vornehmen, und sich nicht in die vorhandenen Speiseräume hineinbegeben. Diese Beschwerden sind nicht unbegründet.

Aus dem Regierungsbezirk Potsdam wird mitgeteilt, dass für die Durchführung der Bestimmungen in Accumulatorenfabriken überall Sorge getragen ist. Ferner wurde in einer Accumulatorenfabrik für den sogenannten Formierraum eine erfolgreiche Änderung vorgenommen, indem an Stelle der früheren Absaugung der Säurenebel jetzt erwärmte frische Luft eingeblasen wird. Die Einrichtung bewährt sich vorläufig sehr gut.

Eine neu eröffnete Accumulatorenfabrik des Potsdamer Aufsichtsbezirkes wurde verwarnt und einer schärferen polizeilichen Kontrolle unterzogen, weil sie entgegen der Bestimmung des § 17a der Bekanntmachung länger als 8 Stunden hatte arbeiten lassen.

In einer im Bezirk Aachen gelegenen Fabrik zur Herstellung elektrischer Accumulatoren wurden die Einstreicher, entgegen den Bestimmungen der Bekanntmachung, täglich bis zu 12 Stunden und noch darüber hinaus beschäftigt. Die gerichtliche Bestrafung des Betriebsinhabers wurde veranlasst.

Der Betriebsführer eines westpreussischen Elektricitätswerkes wurde auf Grund des § 147, Ziffer 4 der Gewerbeordnung bestraft, weil er sich weigerte, für genügende Waschgelegenheit und Entlüftung des Accumulatorenraumes zu sorgen.

Das Gesamtbild, das wir aus den Berichten über die Thätigkeit und die Erfolge der Gewerbeaufsichtsbeamten gewinnen, ist insofern sehr erfreulich, als es ein beständig zunehmendes Entgegenkommen der Unternehmer gegen die sozialpolitischen Forderungen der Beamten zeigt. So wird ein polizeiliches Einschreiten immer seltener notwendig, die angetroffenen Missstände verringern sich und werden williger beseitigt als früher, die Neuanlagen entsprechen von vornherein den zu stellenden Anforderungen. Dieses verständnisvolle Entgegenkommen herrscht vor allen Dingen bei den grossen Unternehmern, während in kleineren Betrieben noch mehr zu wünschen übrig bleibt.

Rundschau über Wissenschaft und Technik der galvanischen Elemente und Accumulatoren.

Verbesserungen in der Konstruktion Zink enthaltender Elektroden zum Gebrauch in galvanischen Elementen und Methode zu ihrer Erzeugung und Anwendung; von Wilhelm Erny. Die negative Polelektrode besteht aus schwammigem Zinkamalgam, das entweder zwischen zwei konzentrische Zinkcylinder gebracht ist (Fig. 508) oder die Innenfläche eines Zinkcylinders bedeckt (Fig. 509). Im ersteren Falle stellt man zwei Zinkcylinder *a* und *b* (Fig. 508) konzentrisch ineinander und verbindet sie unten, so dass ein am Boden geschlossener Raum *c* entsteht. Der innere Zinkcylinder *b* hat Löcher *d* oder besteht aus Draht. Man mischt 20 Teile Zinkfeile, 10 Teile Quecksilber und 10 Teile Salzsäure von 10° Bé., wäscht aus dem Amalgam die Salzsäure heraus und bringt es in den Raum *c*, dessen Wände vorher, z. B. durch Eintauchen der Cylinder in Salzsäure, gereinigt sind. Das Amalgam legt sich gut an die Cylinder an, tritt durch die Löcher *d* und bedeckt auch die innere Fläche des Cylinders *b*, die gegen die Kohlenelektrode *g* gewandt ist. Wird nur ein Zinkcylinder benutzt (Fig. 509), so versieht man ihn vorteilhaft mit einem nach innen vorspringenden Flantsch *e*, um das Amalgam am Hinuntergleiten zu hindern. In die Zelle *f* wird erst die Kohle *g* eingesetzt und dann ein Elektrolyt eingegossen, der 30 bis 40 Teile Ammoniumchlorid, 20 bis 30 Teile Calciumchlorid,

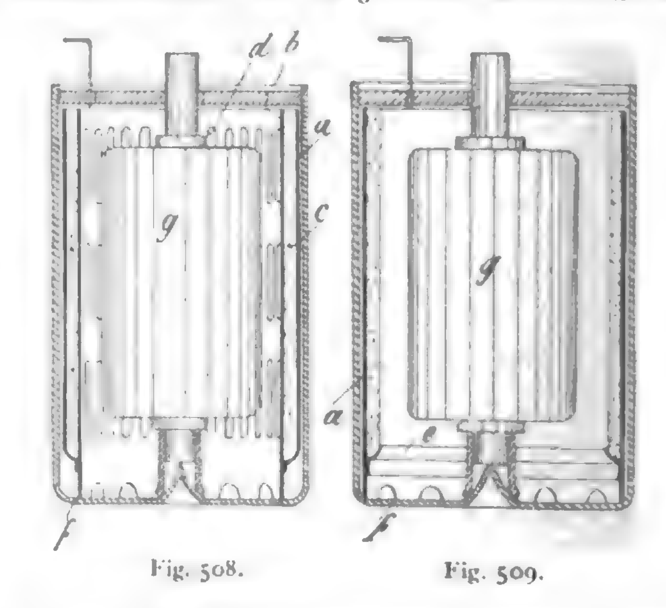


Fig. 508. Fig. 509.

15 bis 25 Teile Bariumsuperoxyd, 5 bis 12 Teile Bariumchlorid und 3 bis 8 Teile Wasserstoffsuperoxyd in Lösung enthält. Dann wird die Zink-

elektrode hineingebracht. Der Schluss- und Polarisationsstrom verwandeln das Amalgam in eine feste schwammige Masse mit sehr grosser Oberfläche, so dass die Wirksamkeit des Elements bedeutend erhöht wird. Die Zinkelektrode wird durch die Einwirkung des Elektrolyten nur sehr langsam zerstört. Ist das Amalgam an der Innenseite des inneren Cylinders *b* aufgebraucht, so tritt dieser selbst, der in der Zwischenzeit bis zu einem gewissen Grade porös geworden ist, in Wirksamkeit, und schliesslich wird das schwammige Amalgam in dem Raum *c* nutzbar gemacht. (Engl. P. 3416 vom 16. Februar 1901.)

Verbesserungen an galvanischen Elementen, und zwar in der Anbringung der Elektroden, beschreibt Wilhelm Erny. Die Zelle *l* (Fig. 510) wird mit zwei parallelen Einschnürungen *g* und *i* versehen, so dass innen eine ringförmige Einbuchtung *h* entsteht. In diese greift ein oberer ringförmiger

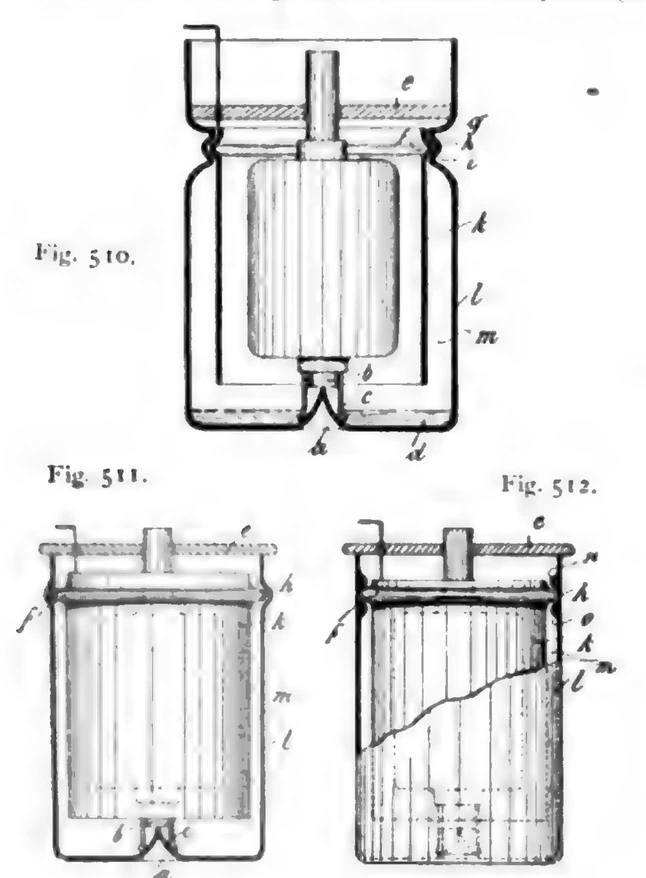


Fig. 510.

Fig. 511.

Fig. 512.

Vorsprung *f* des Zinkcylinders *k*, der der Länge nach aufgeschlitzt ist. Dergestalt hängt die negative Polelektrode so in der Zelle, dass ihr unteres Ende nicht den Boden berühren kann und der konzentrische Raum *m* zwischen Zinkcylinder und innerer Zellenwand frei bleibt. Diese Art der Konstruktion ist besonders für nasse Elemente geeignet. Trockene konstruiert man wie in Fig. 511 und 512. In Fig. 511 hat das Glas *l* nur eine Einbuchtung *h*, in die der Kragen oder Vorsprung *f* der Zinkelektrode eingreift. Er muss genügend gross sein, damit der freie Raum *m* entsteht. In Fig. 512 wird die Einbuchtung *h* durch zwei innen an dem Behälter angesetzte ringförmige Grate *n* und *o* gebildet. Um das untere Ende der Kohle *b* vor Berührung mit den Zinkablagerungen *d* (Fig. 510), die sich am Boden der Zelle bilden, zu schützen, ist darüber ein kurzer Gummischlauch *c* (Fig. 510 und 511) gezogen, der über die konische Erhöhung *a* in der Mitte des Bodens der Zelle greift. Das Element wird auf gewöhnliche Weise durch einen Deckel *e* geschlossen. (Engl. P. 3417 vom 16. Februar 1901; Patentschrift mit 4 Figuren.)

Bei der **Thermosäule** von Dr. L. Gottscho soll die Wärmeabgabe von der warmen Lötstelle aus thunlichst verhindert werden. Infolgedessen ist zwischen die heisse und kalte Lötstelle ein Zwischenleiter *c* eingeschaltet, dessen Querschnitt behufs Einschränkung des Wärmeflusses auf das durch die äussere Stromstärke bedingte kleinste Maass verringert ist. Die Verringerung des Querschnitts des Leiters *c* beginnt spätestens bei seinem Austritt aus der Wärmeschutzmasse *e*, die entgegen den bekannten Anordnungen nur die heissen Lötstellen umschliesst und letztere von dem Aussenraum, in dem sich die kalten Lötstellen befinden, trennt. Es seien beispielsweise $a_1\ a_2 \ldots a_n$ (Fig. 513 und 514) die zu

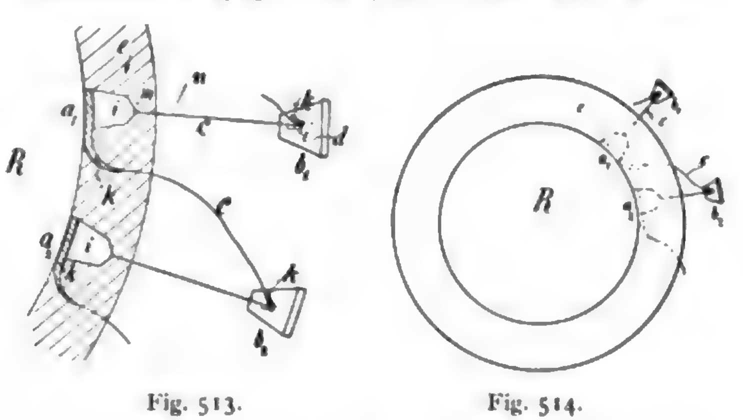


Fig. 513. Fig. 514.

erhitzenden Lötstellen zweier Metalle, z. B. Wismut und Antimon, die sich in dem auf eine höhere Temperatur gebrachten Heizraume *R* befinden, $b_1\ b_2 \ldots b_n$ die zugehörigen kalten Lötstellen (etwa aus denselben Metallen), die ausserhalb des Raumes *R* liegen. Die warmen Lötstellen $a_1 \ldots a_n$ sind durch Zwischenleiter *c* zweckentsprechend mit den kalten Lötstellen $b_1 \ldots b_n$ verbunden. Der Querschnitt der Leiter *c* wird innerhalb der Wärmeschutzmasse *e* und spätestens bei seinem Austritt aus ihr derart verringert, dass der Wärmefluss von der warmen nach der kalten Lötstelle auf ein Minimum beschränkt wird. Es entsteht so eine Thermosäule, die sich wirtschaftlich und baulich durchaus von den üblichen thermoelektrischen Batterien unterscheidet. Der grosse Wärmeverlust, der dadurch entstand, dass die der heissen Lötstelle zugeführte Wärmemenge durch das die Lötstellen verbindende Metall ungehindert von der warmen zur kalten Lötstelle floss, wird nun verringert, indem der Querschnitt *q* der Zwischenleiter *c*, für den lediglich der im äusseren Strom-

kreis benötigte Strom maassgebend sein soll, erheblich verkleinert wird. Die Stromstärke soll hierbei möglichst klein gewählt werden, dagegen soll mit thunlichst hoher Batterieklemmspannung gearbeitet werden. Da ausserdem die warmen Kontaktstellen $a_1 \ldots a_n$ in einem gegen aussen thermisch isolierten Heizraume R sich befinden, sind die Wärmeverluste durch Leitung und Strahlung an den zu erhitzenden Kontaktstellen $a_1 \ldots a_n$ bezw. an der Wärmequelle fast gänzlich beseitigt. Überdies ergeben sich auch bauliche Vorteile. Da die Ausbildung der Kontaktfläche an den warmen Lötstellen von der der kalten Lötstellen unabhängig ist — zu ihnen können ja lediglich Drähte c oder dergl. führen —, so ist z. B. die Grösse der Berührungsfläche an den Lötstellen nicht behindert. Es werden daher auch andere Metalle als die bisher üblichen äussersten Glieder der thermoelektrischen Spannungsreihe, die in Bezug auf Bearbeitung und Beanspruchung äusserst empfindlicher Natur sind, benutzbar. Die mögliche Vergrösserung der Kontaktflächen kann ferner auch besondere Abkühlungsflächen entbehrlich machen. Man wählt die Grösse der kalten Lötstelle einfach derart, dass ihre Erwärmung pro Flächeninhalt unerheblich wird. Der leitende Grundgedanke der Vorrichtung ist jedoch, die Wärme möglichst im ruhenden Zustand, möglichst statisch auszunutzen und dadurch den Nutzeffekt bei der Umwandlung von Wärme in Elektricität in erheblichem Maasse zu erhöhen.

Patent-Anspruch: Thermosäule, dadurch gekennzeichnet, dass die den Heizraum umgebende Wärmeschutzmasse nur die heissen Kontaktstellen einschliesst und eine Verringerung des Querschnitts der Überleitung von der heissen zu der kalten Kontaktstelle spätestens beim Austritt der Überleitung aus der Wärmeschutzmasse beginnt, zu dem Zwecke, die von der heissen Kontaktstelle bewirkte Wärmeabgabe einzuschränken. (D. P. 123146 vom 22. April 1899.)

Eine verbesserte Thermosäule, die nicht so schwer ist und keine so geringe Leistung giebt wie die bisherigen, vielmehr die Hitze besser ausnutzt und sie in elektrischen Strom unter wenigstens so günstigen Bedingungen wie die besten Dampfmaschinen umwandeln soll, beschreibt Leon Bénier. Von der Säule zeigen die Fig. 515 — 520 ein aus mehreren Paaren bestehendes Element, und zwar giebt Fig. 516 den Grundriss, Fig. 515 einen senkrechten Schnitt nach *A-B*, Fig. 517 einen Querschnitt nach *C-D*, Fig. 518 einen nach *E-F* und Fig. 519 einen nach *G-H*, während Fig. 520 eine Abänderung veranschaulicht. Das Element besteht aus einer Reihe gegeneinander gepresster Platten, die von viererlei Art sind, und zwar: 1. Eine Platte *a* aus einem der gewöhnlichen Metalle (wie Kupfer, Gusseisen, Aluminium), das Wärme und Elektricität gut leitet. Die Platte wird an beiden Berührungsflächen auf dieselbe Temperatur erhitzt. 2. Eine ähnliche Platte *b*, die aber kalt gehalten wird. 3. Eine Platte *c* aus einem der Bestandteile des elektromotorischen Paares. 4. Eine Platte *d* aus dem andern Bestandteil. Diese Platten werden in folgender Reihenfolge angeordnet: eine heisse Platte *a*, eine Platte *c*, eine kalte Platte *b*, eine Platte *d*, eine heisse Platte *a* u. s. f. Die metallischen Platten *a* und *b* spielen keine Rolle zur Erzeugung einer E. M. K., sie dienen vielmehr nur als Leiter der Wärme und Elektricität. Dagegen stellen die Platten *c* und *d*, die sog. Generatorplatten, das thermoelektrische Paar dar. Würden die Platten *c* aus Antimon, die Platten *d* aus Wismuth bestehen, so würde der Strom von *c* nach *d* in die Platten *a* und von *d* nach *c* in die Platten *b* gehen. Diese Anordnung ist ökonomisch, da sie erlaubt, die Generatorbestandteile nur an ihrer Berührungsfläche, dem einzigen für die Erzeugung der E. M. K. geeigneten Punkt zu erhitzen. Wenn man die Generatorbestandteile auf allen Flächen, ausser auf denen

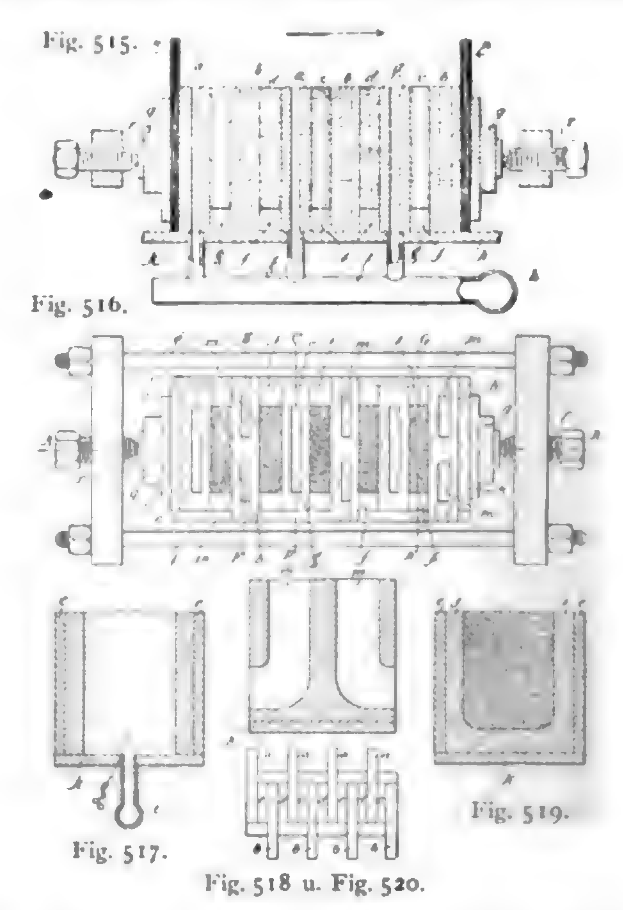


Fig. 515. Fig. 516. Fig. 517. Fig. 518 u. Fig. 520. Fig. 519.

der Berührung, durch eine Platte *e* isoliert, werden sie nur an einem einzigen Punkt, nämlich wo es nötig ist an der Berührungsfläche, gekühlt. Auf diese Art kann der Wärmeverlust durch Leitung in dem gewünschten Verhältnisse vermindert werden, indem man jedem der Bestandteile *c* und *d* eine geeignete Dicke giebt, die gemäss der mehr oder weniger guten Wärmeleitung von *c* und *d* veränderlich ist. Bei dieser Anordnung kann man die Teile *c* und *d* in Form eines eingestampften Pulvers verwenden. Viele können wegen ihrer physikalischen oder chemischen Eigenschaften überhaupt nicht anders benutzt werden. Das Pulver wird eingestampft oder das geschmolzene Metall eingegossen in den durch eine isolierende U-förmige Packung *f* (Fig. 519) zwischen den Leiterplatten *a* und *b* ge-

bildeten Hohlraum. Die Platten *a* werden mit einem Kanal *g* gegossen, durch den heisse Gase streichen. Diese gehen erst durch eine zentrale Leitung *h* und von hier durch Zweigleitungen *i*, über denen die Elemente angeordnet sind, von denen jedes auf einer isolierenden Unterlage *k* ruht. Die Platten *b* werden durch einen Strom kalter Luft gekühlt, der durch die Gänge *m* in ihrem Innern streicht. Der Zug der kalten Luft wird unterstützt durch die ausströmenden heissen Gase. Bei kleinen Elementen können die Platten *a* und *b* voll gemacht und aus einem Metallstab ausgeschnitten oder ausgestanzt werden. Die kalten Platten springen dann an einer, die heissen an der anderen Seite vor (Fig. 520). Jedes Element endigt in Platten *n* und *p* zum Sammeln des Stroms. Auf diesen sitzen Gummiplatten *q* oder Metallfedern, die eine Ausdehnung der Platten ermöglichen. Das Ganze wird durch Schrauben *r* zusammengepresst. Die obige Anordnung ist hauptsächlich für die Benutzung von Generatorteilen *c* und *d*, die schlechte Wärmeleiter sind, getroffen worden. (Engl. P. Nr. 8985 vom 1. Mai 1901.)

Verfahren zur Herstellung von Sammlerelektrodenplatten der Accumulatoren- und Elektricitätswerke, Aktiengesellschaft, vorm. W. A. Boese & Co. Die weitere Entwicklung der bis jetzt angewendeten Herstellungsverfahren von Planté-Elektroden scheint in Bezug auf Erzeugung noch grösserer Oberflächen, als sie bisher erreicht wurden, ziemlich abgeschlossen zu sein. Elektroden, deren aktive Rippen oder Zähne nur 0,1 mm stark sein sollen, lassen sich weder durch Giessen noch durch Pressen herstellen, weil sich derartige Platten nicht aus den sie erzeugenden Formen oder Walzen herausbringen lassen, ohne zu zerreissen. Man gelangt aber zu grosser Oberflächenentwicklung, wenn man gerippte Bleistreifen nach Bestreichen mit einem dünnen Überzuge von Superoxyd oder einer leicht löslichen Farbe in der Längsrichtung auswalzt, wobei die Rippen sich gegenseitig dünn walzen. Die so ausgewalzten Bleistreifen werden dann in geeigneter Weise zu grösseren Platten zusammengestellt. Die Rippen können auch unter einem schiefen Winkel zu einer Mittelplatte gerichtet sein, um sich in schräger Richtung gegenseitig dünn zu walzen. Fig. 521 zeigt einen durch Giessen, hydraulisches Pressen oder dergl. hergestellten gerippten Bleistreifen im Querschnitt, Fig. 522 denselben Streifen in der Form, die er nach dem Bestreichen mit Superoxyd oder Farbe und einmaligem Walzen angenommen hat. Die Fig. 523 und 524 zeigen den Streifen nach zwei- bezw. dreimaligem Durchlaufen des Walzwerkes. Fig. 525 veranschaulicht das Walzwerk in der Ansicht. Fig. 526 zeigt eine fertige Elektrode, in deren gegossenen Rand die einzelnen Streifen entweder in der aus Fig. 527 ersichtlichen Weise eingegossen oder in der aus Fig. 528 erkennbaren Weise eingelötet sind. Fig. 529 veranschaulicht die Zusammenstellung der einzelnen Streifen in der Weise, dass zwischen ihnen ein kleiner Zwischenraum bleibt, um das Wachsen der oxydierten Rippen zu gestatten. Fig. 530 zeigt die entsprechende fertige Elektrode, Fig. 531 einen einzelnen Plattenstreifen, Fig. 532 die Platte im Längsschnitt. Fig. 533 stellt eine Platte dar, bei der die Rippen unter einem schiefen Winkel zur Mittelplatte gerichtet sind, Fig. 534 dieselbe Platte nach dem Bestreichen mit Superoxyd oder Farbe und einmaligem Walzen, Fig. 535 nach zweimaligem Walzen. Fig. 536 veranschaulicht einen Teil der ausgewalzten fertigen Elektroden. Besitzt der in Fig. 521 dargestellte Streifen Rippen von 5 mm Höhe und $^1/_2$ mm Dicke bei einem Rippenabstande von ebenfalls $^1/_2$ mm, so ist die Oberflächenentwicklung gleich 11. Nachdem die Oberfläche des Streifens mit Superoxyd oder einer leicht löslichen Farbe bestrichen ist, wird der Streifen durch das in Fig. 525 veranschaulichte Walzwerk hindurchgeschickt. Nach dem Durchlaufen bei *a* hat der Streifen nur noch die halbe Dicke Es sind die Zwischenräume verschwunden, und die Rippen werden nur noch durch den Überzug getrennt. Die Oberflächenentwicklung ist jetzt 22. Nach dem Durchlaufen des Raumes *b* ist die Oberflächenentwicklung 44 (Fig. 523) und nach dem Durchlaufen des Raumes *c* gleich 88 (Fig. 524), da der Streifen inzwischen auf den achten Teil seiner Höhe zusammengewalzt ist. So kann die Oberfläche eines Streifens auf das Hundertfache gebracht werden. Die nach dem neuen Verfahren dünn gewalzten Rippen sind allerdings nur 0,05 mm stark, aber sie sind den bisher vorgeschlagenen Konstruktionen aus Bleifolie weit überlegen, weil sie mit dem Kern und Rand aus einem Stück bestehen und trotz völliger

Fig. 521.

Fig. 522.

Fig. 523.

Fig. 524.

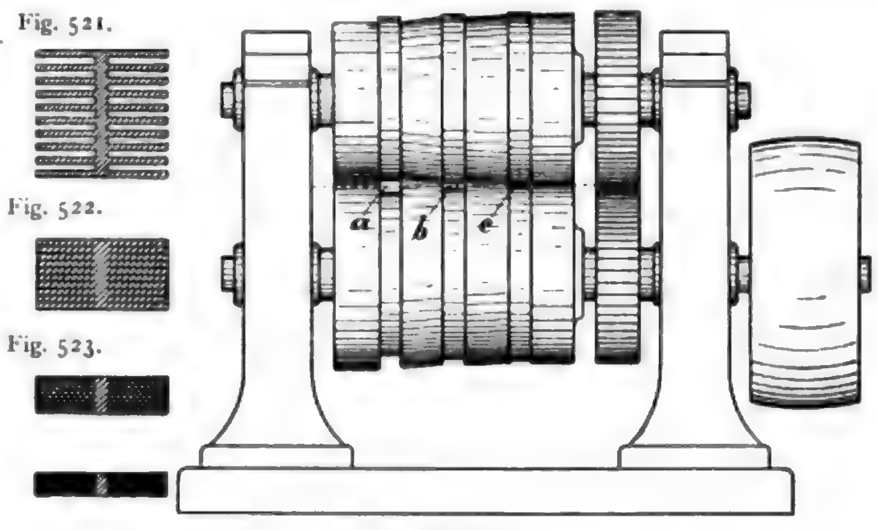


Fig. 525.

Digitized by Google

Umwandlung in Bleisuperoxyd bezw. Bleischwamm stets gutleitende Träger durch Kern und Rand haben. Die Zusammenstellung der dünngewalzten Streifen zu grösseren Platten kann in beliebiger Weise erfolgen. Naheliegend ist z. B. das in Fig. 527 veranschaulichte Umgiessen eines schwalbenschwanzförmigen Randes und das nach Fig. 528 beabsichtigte Verlöten durch Stichflamme oder auf sonst

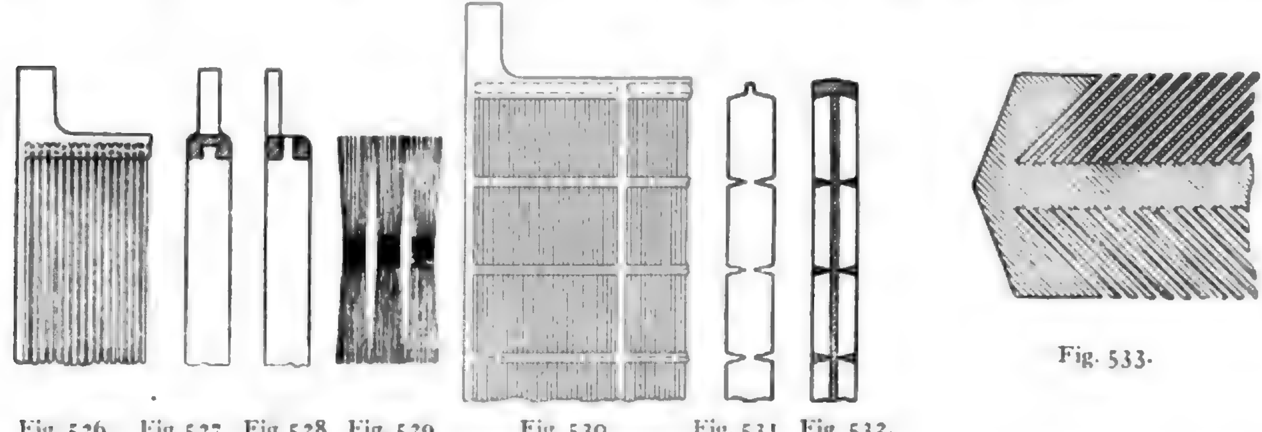


Fig. 526. Fig. 527. Fig. 528. Fig. 529. Fig. 530. Fig. 531. Fig. 532. Fig. 533.

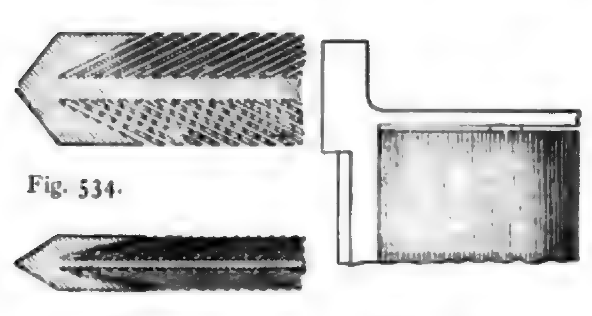


Fig. 534. Fig. 535. Fig. 536.

geeignete Weise. Damit die oxydierten Rippen wachsen oder die durch Superoxyd oder Farbe voneinander getrennten Rippen sich etwas spreizen können, ordnet man die einzelnen Streifen zweckmässig in einem kleinen Abstande voneinander an (Fig. 529 bis 532). Will man eine vollständige Platte und nicht nur einzelne Streifen walzen, so muss die Grundform des zu walzenden Körpers in der Weise abgeändert werden, dass die Rippen unter einem schiefen Winkel von einer Mittelebene ausgehen. In diesem Falle muss das Profil von vornherein bereits die gewünschte Oberfläche besitzen, jedoch bei so grosser Plattendicke, dass die Rippen in dem gewünschten Maasse dünn gewalzt werden können. Nachdem die Platte dann auf den zwanzigsten Teil der früheren Dicke ausgewalzt ist, wird sie immer noch dieselbe Oberfläche besitzen. Die nach diesem Verfahren hergestellten Platten wachsen derart, dass sie einen grösseren Winkel zur Plattenhöhe einnehmen, sich also gewissermaassen aufrichten. Dadurch werden die Platten dicker, so dass die Menge des Elektrolyten innerhalb der Platte in gewünschter Weise wächst. Die positiven und negativen Platten werden in derselben Weise hergestellt und zunächst überoxydiert, die negativen dann umformiert. Ein etwaiger Unterschied besteht nur darin, dass die positiven Platten etwas höhere und stärkere Rippen erhalten.

Patent-Ansprüche: 1. Verfahren zur Herstellung von Sammlerelektrodenplatten, dadurch gekennzeichnet, dass durch Giessen, Pressen oder dergl. hergestellte gerippte Bleistreifen vom Querschnitt der Fig. 521 behufs Auseinanderhaltens der Rippen mit einem dünnen Überzuge von Superoxyd oder einer leicht löslichen Farbe versehen, dann in ihrer Längsrichtung ausgewalzt werden, so dass die Rippen dünner werden (Fig. 522 bis 524 und 529), und dass schliesslich aus den ausgewalzten Bleistreifen die gewünschten Sammlerplatten zusammengesetzt werden. 2. Eine Abänderung des Verfahrens nach Anspruch 1 zur Herstellung von Elektrodenplatten, dadurch gekennzeichnet, dass die Rippen der auszuwalzenden Bleistreifen unter einem schiefen Winkel zur Plattenebene angeordnet werden (Fig. 533). (D. P. 123832 vom 23. Juni 1900; Kl. 49i. Denselben Inhalt hat das Engl. P. 4494 vom 2. März 1901.)

Verbesserungen an Sammlern. Vincent Groby Apple stellt eine „zweizellige Einheit" her, deren beide Hälften durch den Kastenboden verbunden sind, so dass eine verhältnismässig hohe Spannung (4 V. für jede Einheit) bei einer kleinen Zahl von Verbindungen erzielt wird. Der Behälter *a* (Fig. 537 Schnitt nach 1-1 in Fig. 538, Fig. 538 Schnitt nach 2-2 in Fig. 537), der den Elektrolyten aufnimmt, besteht aus Blei, Bleilegierung oder einem anderen geeigneten Stoff, und wird durch eine Scheidewand a^{10} aus demselben Material in zwei Kammern geteilt. Die inneren Flächen jeder Abteilung werden durch Gitter oder andere gezahnte Oberflächen a', die wirksame Masse (Paste oder elektrochemisch gebildet) aufnehmen, wirksam gemacht. Um die Elektrode fest zu halten, läuft eine Rippe a^2 oben an einer Seite längs jeder Zelle. Der Deckel a^3 hat ein Loch a^8, durch das die Endigungen b' der Platte *b* gehen. Diese sind von isolierenden Scheiben a^9 umgeben, die sich in das Loch a^8 legen. Von den Muttern a^6 und a^7 dient die untere als Widerlager für die Scheiben, während die obere fest aufgeschraubt einen gasdichten Verschluss herstellt. In der zweizelligen Einheit sieht man aus der linken Kammer Elektrode *b* und Scheider *c* entfernt. Letzterer erscheint in der rechten Kammer abgebrochen. Quer über die Fläche des Scheiders läuft oben eine Rippe c'. Am Boden

erstreckt sich unter der Platte *b* eine Hartgummischachtel c^2. Sie ist mit vertikal gerillten Ansätzen c^3 versehen, die sich gegen die Seitenwände der Zelle legen und die Platte *b* aufnehmen. Nachdem die wirksame Masse auf die Innenflächen der Zelle gebracht ist, wird die isolierende Schachtel c^2 mit den gerillten Seitenstreifen c^3 eingesetzt, die Rippe c^1 unter den Vorsprung a^2 geschoben und so festgehalten. Dann wird die Platte *b* in den Rinnen der Streifen c^3 so weit heruntergedrückt, bis ihre Seite mit der des Scheiders *c* in einer Ebene liegt und die Rippe c^1 über ihre obere Kante greift. Wird dann der Scheider *c* auf der anderen Seite der Platte in seine Lage gebracht, so wird die

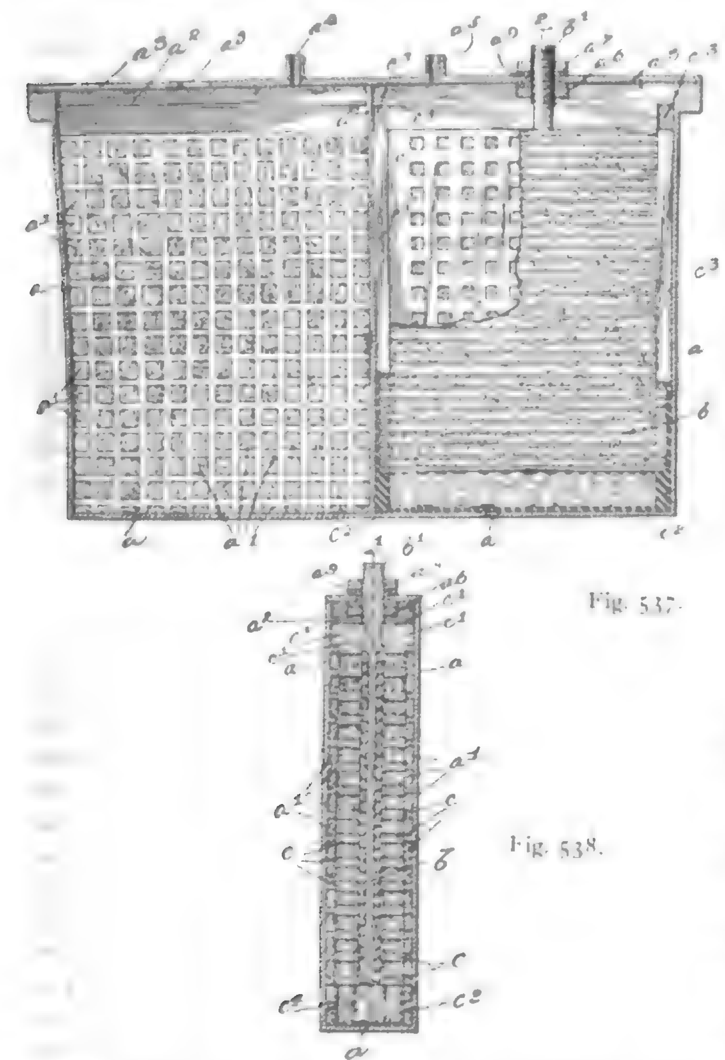


Fig. 537.

Fig. 538.

Platte unter seiner Rippe und er andererseits durch den Vorsprung a^2 festgehalten. Sind so in beide Elemente die Elektroden eingesetzt, so wird über beide der Deckel a^8 gelegt, die Endigungen b' isoliert und die Isolation a^9 mit den beiden Muttern a^6 und a^7 gedichtet. Dann wird der Deckel a^3 gasdicht mit dem oberen Ende der Zelle verlötet. Die inneren Flächen einer Kammer sind positiv, die der anderen negativ, die der entfernbaren Elektroden von entgegengesetzter Polarität wie die Abteilungen, in denen sie stehen. Der grösseren Haltbarkeit wegen kann man die Kammern aus Hartblei, innen aus reinem Blei machen. (Engl. P. 10459 vom 20. Mai 1901.)

Den **Verschlussdeckel für Primär- und Sekundärelemente unter Verwendung von Weichgummi zur Abdichtung des Verschlusses** der Kölner Accumulatorenwerke, Gottfr. Hagen, haben wir bereits C. A. E. 1901, Bd. 2, S. 145 beschrieben. Wie aus den Fig. 539—542, die dem kürzlich ausgegebenen D. P. 123480 vom 11. August 1900 beigefügt sind, ersichtlich, ist der Rand des Hartgummideckels *b* in bekannter Weise kegel- bezw. pyramidenförmig gestaltet. Der diesen umgebende Weichgummibelag *c* unterscheidet sich nur in der Mischung von dem Material des Deckels,

Fig. 539. Fig. 541.

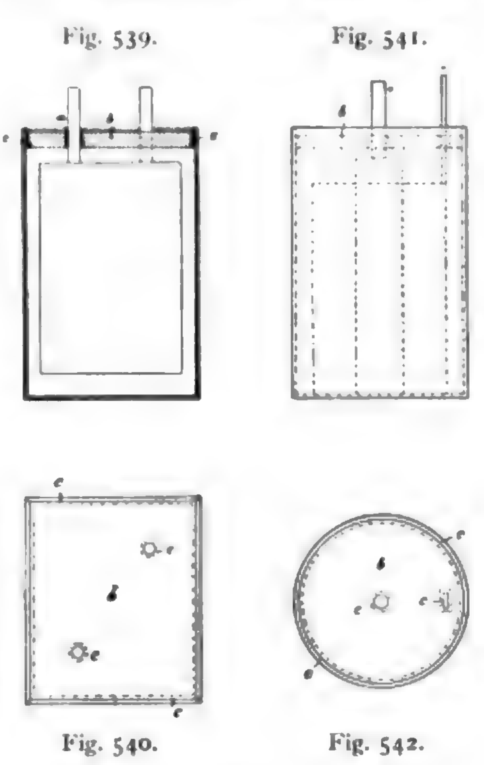


Fig. 540. Fig. 542.

mit dem er ein Stück bildet. Ebenso wie der Rand können auch die Öffnungen für durch den Deckel hindurchtretende Teile, wie z. B. die Elektrodenfahnen, mit einem Weichgummirande *a* versehen werden.

Patent-Anspruch: Verschlussdeckel für Primär- und Sekundärelemente unter Verwendung von Weichgummi zur Abdichtung des Verschlusses, dadurch gekennzeichnet, dass der den Rand des Hartgummideckels, eventuell auch den Rand der in letzterem für den Durchtritt der Elektrodenfahnen usw. vorhandenen Löcher umgebende Weichgummi mit dem Deckel aus einem Stück hergestellt ist.

Durch den **Zellenschalter** der Konstruktionswerke elektrischer Apparate System Bertram soll die bei hintereinander liegenden Kontakten der Zuschaltzellen sonst übliche Kontaktschiene zu den Hauptzellen erspart werden. Fig. 543 zeigt die Anordnung bei Längsbewegung und Fig. 544 bei Kreisbewegung der Kontaktfeder. Bei *a* ist der + Pol des Leitungsnetzes und bei *b* der + Pol der Hauptzellen *c* angeschlossen. Die Kontakte *d* der Zuschaltezellen liegen sich in zwei Bahnen gegenüber und sind zu einander versetzt, so dass die Mitte eines Kontaktes der einen Seite zwischen zwei benachbarten Kontakten der anderen Seite liegt. Die

zwischen den einzelnen Kontakten *d* vorgesehenen Zwischenräume müssen so bemessen sein, dass durch die Kontaktfeder *e* stets die zwei nächsten, sich versetzt gegenüberliegenden Kontakte miteinander verbunden werden können. Bei der in Fig. 543 gezeichneten Längsanordnung der Kontakte *d* kann die Bewegung der Kontaktfeder *e* durch Spindel *f* und Handrad *g* oder durch sonst gebräuchliche Mittel erfolgen, während bei der in Fig. 544 gezeichneten Kreisanordnung der Kontakte die Kontaktfeder *e* eine Kreisbewegung in bekannter Weise erhält. Es ist leicht erklärlich, dass bei der Vorwärtsbewegung der Kontaktfeder *e* von einem Kontakt der einen Bahn nach dem nächsten Kontakt der anderen Bahn

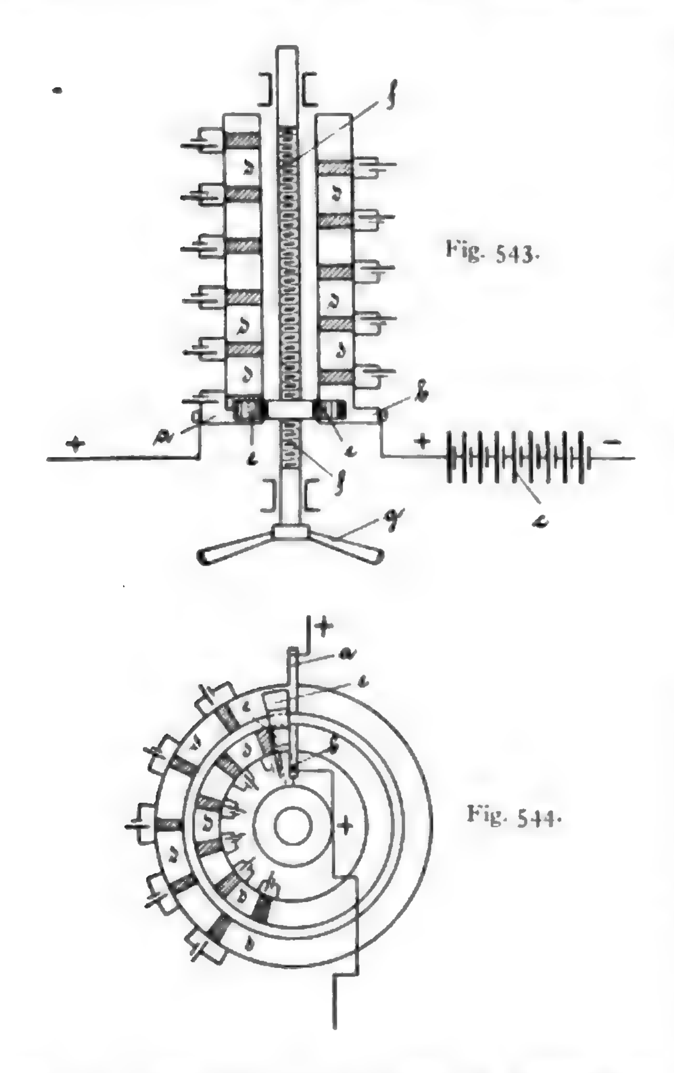


Fig. 543.

Fig. 544.

stets eine Zusatzzelle in den Stromkreis eingeschaltet werden kann, und zwar ohne die sonst übliche Kontaktschiene zwischen Haupt- und Zusatzzellen. Die gleiche Anordnung kann auch für Mehrfach-Zellenschalter Verwendung finden.

Patent-Anspruch: Zellenschalter, dadurch gekennzeichnet, dass von den in zwei sich gegenüberliegenden Bahnen versetzt zu einander angeordneten Stromschlussstücken (*d*) je zwei benachbarte durch eine Zusatzzelle und je zwei gegenüberliegende durch das bewegliche Stromschlussstück (*e*) miteinander verbunden sind, zum Zweck, das Einschalten der Zusatzzellen in den Stromkreis ohne Verwendung einer besonderen Kontaktschiene zwischen Haupt- und Zusatzzellen zu ermöglichen. (D. P. 123 974 vom 8. März 1901; Kl. 21 c.)

Vervollkommnungen an elektrischen Accumulatoren. Die Elektrode der Gesellschaft The Electrical Undertakings Limited hat eine durchlöcherte mittlere Bleiseele. Der Rahmen besitzt einen erhöhten schwalbenschwanzförmigen Rand, bis zu dem die Paste eingetragen wird. Diese besteht aus Bleiglätte, 1 % Retortenkohle und 25 % reinem Glycerin. Scheider mit quadratischen oder rechteckigen Löchern werden mit einer Seite direkt auf die Platte aufgelegt und besitzen auf der anderen Seite Nerven von halbkreisförmigem Querschnitt, die so abwechseln, dass die Nerve eines Scheiders sich auf die Ebene des anderen legt. Eine Seite kann auch eben bleiben und sich auf die Nerven des benachbarten Scheiders legen. (Französ. P. 301 513 vom 22. Juni 1900; L'Eclair. électr. 1901, Bd. 29, Suppl., S. XIX.)

Die **neuen Accumulatorplatten Namens „Eole"** von Georges de Roussy de Sales und François Gueugnon beschrieben wir schon C. A. E. 1901, Bd. 2, S. 213. Das Franz. P. 307 715 führt ausserdem an, dass die Paste für die positiven Bleiplatten mit einer Sagolösung angemacht wird, die Festigkeit giebt, ohne dass die Porosität leidet.

Über den Accumulator Eisen-Kalilauge-Nickelsuperoxyd nach dem neuen französ. Patente Edisons Nr. 311 026 vom 21. Mai 1901, dessen Inhalt sich mit dem von uns bereits auf S. 260 gebrachten des Engl. P. 10505/1901 deckt, spricht L. Jumau. Er bemerkt, dass durch das neue Verfahren der Gestehungspreis des Sammlers nicht wesentlich beeinflusst wird, so dass er eine viel grössere Lebensdauer als der Bleiaccumulator haben müsste, um mit diesem ökonomisch kämpfen zu können. (L'Eclairage électr. 1901, Bd. 29, S. 93).

Accumobilismus.

Accumulatoren- und Wagen-Prüfungen. Wenn der Vorschlag Kennedys (C. A. E. 1901, Bd. 2, S. 266; vgl. a. 278) angenommen würde, müssten die verschiedenen Teilbatterien dieselbe Kapacität und dasselbe Gewicht haben. Ferner müsste bei allen Zellen dieselbe Möglichkeit zur Erhöhung der Säurecirkulation beim Fahren vorhanden sein, weil dadurch die Kapacität beeinflusst wird. Die Cirkulation wird aber durch die Montierung der Platten und die Anwesenheit von Isolatoren zwischen ihnen bestimmt (auch durch die Konstruktion der Platten bei Planté-Elektroden; d. Schriftl.). Die Entladekurven müssten dieselbe Gestalt haben, da eine Zelle, die durchschnittlich 2 V. zeigt, bei derselben Stromstärke mehr Energie für die Fortbewegung des Fahrzeuges hergiebt als eine, die nur 1,9 V. aufweist. Der Spannungsabfall tritt bei einer Art von Platten früher als bei einer anderen ein. Kennedys Vorschlag ist auch unpraktisch, weil man nach ihm nur mit Hintereinanderschaltung der Zellen fahren kann. Er führt ausserdem unbekannte Veränderliche ein, wie z. B. die Vorgänge, die sich bei Hintereinanderarbeiten von Zellen mit verschieden gestalteten Entladekurven abspielen. Praktisch prüft man so, dass man denselben Wagen unter annähernd gleichen Bedingungen nacheinander mit verschiedenartigen Batterien betreibt. (The Automotor a. Horseless Vehicle J. 1901, Bd. 6, S. 25.)

Bedeutung der direkten Umwandlung der Verbrennungswärme in Elektricität für den Elektromobilismus; von Rudolf Mewes. (Der Motorwagen 1901, Bd. 4, S. 239 u. ff.)

Versuche mit Automobilreifen. Bei Verwendung von Pneumatiks für Accumobilen erhielt J. Chelin auf harten, ebenen Wegen Ersparniss an Energie und Vergrösserung der Geschwindigkeit gegenüber gewöhnlichen Reifen. (Electr. Rev. N. Y. 1901, Bd. 39, S. 350.)

Selbstfahrer in Europa behandelt kurz Electr. Rev. N. Y. 1901, Bd. 39, S. 389.

Accumulatorenbetrieb in New York hat eine 3,6 km lange doppelgleisige Strecke. Den Strom liefern drei 300-Kw-Maschinen. Sie werden getrieben von direkt gekuppelten Induktions-Motoren, die von dem 6600 V.-Drehphasennetz der Gesellschaft bethätigt werden. Die Batterien werden von den Wagen nach den Ladestationen durch ein mit Aufzug versehenes und von elektrischen Motoren getriebenes Fahrzeug befördert, das in einem Schacht läuft, an dessen Seiten die Batterien stehen. Jeder Wagen hat 72 Zellen mit 4 positiven Platten. Diese haben in den Rahmen Spiralen aus gekräuseltem präparierten Bleiband, während die negativen Elektroden die Chlorid-Type aufweisen. Mit Hilfe zweier Zusatzbatterien kann man 164,174 und 180 V. zum Laden nehmen. Die Ladeleitungen am Schaltbrett werden auf Signale vom Laderaum aus gewechselt. Man ladet mit der niedrigen Spannung, bis die Batterie 60 A. aufnimmt, wählt dann die mittlere, bis 75 A. erreicht sind und geht schliesslich zur hohen über. Die Geschwindigkeit der Wagen wird geändert durch Serien- und Parallelschaltung der beiden Batterien und der Motore. Die Wagen, von denen zu Zeiten starken Verkehrs 46 gebraucht werden, laufen jetzt etwa 9 Monate. (Street Railways Journ. 31. Aug. 1901; Electr. World a. Engin. 1901, Bd. 38, S. 475.)

Elektrische Automobilen auf den Sandwich-Inseln. Die Hawaiian Automobile Company wurde 1899 begründet und richtete 1901 ein allgemeines Lieferungsgeschäft in Honolulu ein, das gut ging. Im Betrieb waren 27 Wagen. Das Schaltbrett im Batterieraum, das in Schenectady von der General Electric Company gebaut wurde, ist so eingerichtet, dass die Ladung aller im Gebäude befindlichen Batterien und Fahrzeuge von ihm aus reguliert werden kann. Im Batterieraum läuft zur Handhabung der Accumulatoren ein Rahmen, von dem ein Aufzug mit 900 kg Tragfähigkeit herabhängt. Zum Herausnehmen der Batterien aus den Wagen und zum Einsetzen dient eine Zug- und Kontaktvorrichtung. Die Sammler werden auf Bänken geladen. Zur Stromregelung dienen Cutler-Hammer-Rheostaten. Im Hauptladeraum sind an den Wänden Ladestöpsel angebracht, so dass die Batterien aus den Fahrzeugen nicht entfernt zu werden brauchen. Zum Füllen der Zellen mit dem Elektrolyten ist etwa 4 m über dem Boden ein grosser Säurebehälter angebracht. Von diesem führt eine Hartgummi-Röhrenleitung um den ganzen Batterieraum. Sie hat geeignete Hähne, von denen Gummischläuche abgehen. Zum Reinigen und Waschen der Zellen hat der Batterieraum grosse Gruben. Der Boden ist mit Pech belegt. Zur Ausführung von Reparaturen und Erneuerungen dient ein Knallgasapparat. Gelegenheit zum Ausbessern der Motore und zum Waschen der Wagen ist vorhanden. Augenblicklich ist der Betrieb eingestellt, weil die zuerst gebrauchten Accumulatoren nicht haltbar waren. (Electr. World a. Engin. 1901, Bd. 38, S. 551.)

Die 1600 km-Fahrt des „Powerful" (vgl. C. A. E. 1901, Bd. 2, S. 243 u. 254.) Vor Antritt der Fahrt, nachdem der Wagen mit derselben Batterie bereits 3200 km zurückgelegt hatte, wurden die Zellen geprüft. Von 300 positiven Polplatten wurden fünf, die wirksame Masse verloren hatten, ersetzt; von 200 negativen drei und von 200 halben negativen zwei. Die Motore hatten schon 4800 km Fahrt gemacht. Räder und Reifen waren neu. Für tägliche Ladung kann man durchschnittlich 30 Einheiten rechnen. Jede kostete $10^1/_2$—34 Pfg. Die Gesamtkosten (Elektricität, Unterkunft, Waschen, Reinigen und Nachtwachen) betrugen für 1850 km Fahrt rund 260 M. Von den Zellen wurden vor den Glasgower Versuchen, zu denen hin und von denen zurück die Fahrt ging, fünf ausgewechselt, weil sie nach Beendigung schwieriger Rennen eine niedrigere Spannung als die anderen zeigten. Diese Erneuerung entsprang aber mehr der Vorsicht als der Notwendigkeit. Die Entladestromstärke musste zuweilen auf das dreifache des Höchstmaasses gesteigert werden. Nie wurde der Versuch gemacht, mit einer Ladung ungewöhnlich grosse Entfernungen zurückzulegen. Die Clipper-Michelin-Reifen verursachten sehr wenig Sorgen. Auch die Motore hielten sich in Anbetracht der ständigen Überlastung gut. Die durchschnittliche Geschwindigkeit betrug 19 km/St. Nach der Rückkehr brauchten nur fünf positive und drei halbe negative Polplatten ausgewechselt zu werden. Einschliesslich oben erwähnter fünf Zellen, die unter gewöhnlichen Umständen nicht hätten erneuert zu werden brauchen, wurden von 700 Platten 109 oder annähernd 15% ersetzt nach 5100 km Gesamtfahrt. Dieses befriedigende Ergebnis ist darauf zurückzuführen, dass die Batterie im Verhältnis zum Gewicht der vollständigen Wagen und der Ladung gross war, so dass die Zellen im Durchschnitt mit bedeutend niedrigerem als dem normalen Strom entladen wurden. Die Fahrt hat gezeigt, dass der elektrische Wagen weniger kostspielig ist als von vornherein angenommen wird, und dass er unter geeigneten Bedingungen auch mit Erfolg für weite Entfernungen gebraucht werden kann. (The Automotor and Horseless Vehicle Journ. 1901, Bd. 6, S. 1 und 8.)

Elektrisches Kanal-Treideln. Die von der Cleveland Construction Company für die Miami & Erie Canal Transportation Company gebaute Linie wird von Cincinnati bis Dayton wahrscheinlich am 1. Januar 1902 in Betrieb kommen, die ganze Strecke bis Toledo ein Jahr später fertig werden. Zum Treideln werden sechs Motorwagen oder elektrische Lokomotiven eingestellt. Jede erhält zwei 125 pferdige Wechselstrommotore der Westinghouse Company. In der Stadt wird Strom von 380 V., auf dem Lande von 1100 V. geliefert. Längs der ersten Strecke der Linie werden 4 Umformerstationen errichtet und wird Strom aus den Beleuchtungscentralen der Städte von 33000 V. geliefert. Beim Treideln werden die Lokomotiven eine Geschwindigkeit von fünf km/St. haben. Sie kann aber durch Ausschalten eines der Motore verdoppelt werden. (Electr. World a. Engin. 1901, Bd. 38, S. 568.)

Das Befördern von Booten auf Kanälen mit Hilfe elektrischer Automobilen behandelt nach Versuchen der Columbia and Electric Vehicle Company „Cycle et automobile industriels" u. La Locomot. automob. 1901, Bd. 8, S. 649. Wir wiesen bereits früher darauf hin.

Das **elektrische Unterseeboot** John P. Hollands beschreibt nach dessen einem Patente Electr. Rev. N. Y. 1901, Bd. 39, S. 389.

Französische Unterseeboote. Die Versuche mit der „Sirene“ in Cherbourg sind gut abgelaufen. Sie war 24 Stunden bei rauhem Wetter in See, davon vier unter Wasser. Das Untertauchen erfordert nur fünf Minuten. (Electr. World a. Engin. 1901, Bd. 38, S. 555.)

Verschiedene Mitteilungen.

Kurven für die in einem Sammler bleibende Ladung zur schnellen Ermittlung der Kapacität bei verschiedenen Entladestromstärken. (Amer. Electr. Sept. 1901.)

Der Accumulator „Phénix“. Einen etwas reklamehaft gefärbten Artikel veröffentlicht nach Journ. des Inventeurs Elektrotechn. Rundsch. 1901, Bd. 19, S. 18. Wir brachten genügende Einzelheiten über den Sammler bereits C. A. E. 1900, Bd. 1, S. 100 u. 215.

Die Vervollkommnungen an elektrischen Accumulatoren von Paul Chapuy behandelten wir nach Ungar. P. 21847 schon C. A. E. 1901, Bd. 2, S. 274. Denselben Inhalt hat das Franz. P. 302431 vom 24. Juli 1900.

Vervollkommnungen in der Konstruktion von Platten für elektrische Accumulatoren mit starken Entladungen. Das Garassino erteilte Franz. P. 300941 vom 5. Juni 1900 hat denselben Inhalt wie das von uns bereits auf S. 189 gebrachte Engl. P. 10375/1900.

Die **positive Accumulator-Elektrode** von Goldstein, auf die das Franz. P. 302081 vom 11. Juli 1900 erteilt ist, beschrieben wir nach Engl. P. 12531/1900 bereits C. A. E. 1901, Bd. 2, S. 214.

Das **Verfahren zur Herstellung von Sammlerelektroden** von Jean Jacques Heilmann beschrieben wir nach Engl. P. 13656/1900 bereits auf S. 225 des C. A. E. Das kürzlich ausgegebene D. P. 123512 vom 5. Oktober 1900 (Patentschrift mit 6 Figuren) hat folgende Patentansprüche: 1. Verfahren zur Herstellung von Sammlerelektroden, bei welchem der mit wirksamer Masse zu umpressende draht- oder bandförmige Leiter durch einen mit geeigneten Mundstücken versehenen und mit wirksamer Masse gefüllten Presscylinder geführt wird, dadurch gekennzeichnet, dass behufs Freilassens der Enden des Leiters von Masse während dessen Weiterbewegung das Ausgangsmundstück bis zur Leiterdicke durch einen Doppelschieber verengt wird, worauf der Leiter, nachdem er so in genügender Länge unbedeckt geblieben ist, mittels einer Schneidvorrichtung durchschnitten wird. 2. Maschine zur Ausführung des im Anspruch 1 beschriebenen Verfahrens, dadurch gekennzeichnet, dass durch ein von einer Hauptwelle (14) angetriebenes und die Kolbenstange des Presscylinders (4) bewegendes Sperradgetriebe (12, 11, 19) unter Vermittlung eines Zwischengetriebes (37, 38, 39, 40, 71) eine Welle (46) und von letzterer mittels eines mit dieser gekuppelten Zahnstangengetriebes (23, 21) eine das Leiterende (3) fassende Zange (18) bewegt wird, wodurch der Leiter (1) durch den mit den Mundstücken (5, 6) versehenen Teil des Presscylinders (4) geführt und so lange mit wirksamer Masse umpresst wird, bis der das Austrittsmundstück (5) des Presscylinders (4) bis zur Leiterdicke verengende Doppelschieber (17) durch eine Daumenscheibe (31), die auf einer mittels Kegelräder (29, 30) von der Hauptwelle (14) angetriebenen Welle (60) sitzt, vorgeschoben wird, worauf nach Stillstand des Kolbens und Einschaltung eines neuen, die Weiterführung des Leiters (1) ermöglichenden Getriebes (89, 90, 92, 72) der nun unbedeckt aus dem Presscylinder (4) heraustretende Leiter (1) von einer Schere durchschnitten wird, welche ebenfalls von einer auf der Welle (60) sitzenden Daumenscheibe (33) beeinflusst wird.

Geschäftliche und Handelsnachrichten.

Berlin. Der Konkurs über das Vermögen der Berliner Elektromobil- und Accumulatorenfabrik Fiedler & Co., Kommanditgesellschaft, ist durch erfolgte Ausschüttung der Masse beendet.

— Zur Ergänzung unserer Mitteilungen auf Seite 279 über das letzte Geschäftsjahr der Accumulatorenfabrik-Aktiengesellschaft diene folgendes: In den drei Betriebsstätten der Gesellschaft in Hagen i. W., Hirschwang (Österreich) und Budapest wurde ein Nettoumsatz von 9100400 Mk. gegen 9696300 Mk. im Vorjahr erzielt. Die gegenwärtig vorliegenden Aufträge halten sich fast genau auf der Höhe des Vorjahres, jedoch ist die weitere Entwicklung des Geschäftes angesichts der schlechten Lage der Industrie nicht zu beurteilen und gestattet keineswegs sehr weitgehende Hoffnungen. Die Unternehmungen, an denen die Gesellschaft finanziell beteiligt ist, haben gleichfalls unter der Ungunst der Verhältnisse zu leiden. Diese Beteiligungen bestehen aus Anteilen an der russischen Tudor-Accumulatorenfabrik A.-G., St. Petersburg, der Accumulatorenfabrik Örlikon b. Zürich, der Sociedad Espanola del Acumulador Tudor, Madrid, aus dem Gesamtaktienkapital der Hagener Strassenbahn A.-G., Hagen i. W., und kleineren Anteilen an den Elektricitätswerken Gablonz, Steyr und der Elektricitäts-Aktiengesellschaft Lemberg. Der Gewinn an Waren beträgt 2903560 Mk. (i. V. 2883029 Mk.) und an Zinsen 42176 Mk. (i. V. 0 Mk.), wozu noch der Vortrag mit 31695 Mk. (i. V. 22394 Mk.) kommt. Dagegen erforderten Abschreibungen 324883 Mk. (i. V. 173841 Mk.), Handlungsunkosten 901432 Mk. (i. V. 883198 Mk.) und Betriebsunkosten 710398 Mk. (i. V. 881395 Mk.). Hiernach verbleibt ein Reingewinn von 1036216 Mk. (i. V. 949169 Mk.). Daraus werden dem Reservefonds 72800 Mk. (i. V. 0 Mk.), dem Unterstützungs- und Pensionsfonds 50000 Mk. (wie i. V.) und dem Ausstellungs- und Versuchskonto 21868 Mk. (i. V. 0 Mk.) überwiesen. Zu Tantièmen werden 131111 Mk. (i. V. 132500 Mk.), zu Gratifikationen 100000 Mk. (wie i. V.) und zur Verteilung einer Dividende von 10% 625000 Mk. (wie i. V.) verwandt. Auf neue Rechnung werden 31812 Mk. (i. V. 31695 Mk.) vorgetragen. Unter den Aktiven figurieren Waren mit 1014581 Mk. (i. V. 3059635 Mk.), Wechsel mit 237990 Mk. (i. V. 60297 Mk.), Effekten und Beteiligungen 2071212 Mk. (i. V. 2661670 Mk.), Bankier-Guthaben 1945838 Mk. (i. V. 0 Mk.) und Debitoren 4284130 Mk. (i. V. 4849357 Mk.). Kreditoren haben 1838317 Mk. (i. V. 3450772 Mk.) zu fordern. Die Bilanzarbeiten fallen bei dem gegenwärtig gültigen Geschäftsjahr stets in die Zeit der stärksten Beschäftigung, weshalb der Vorstand das Geschäftsjahr auf das Kalenderjahr zu verlegen vorschlägt. Die Ergebnisse der früheren Jahre sind in nachfolgender Tabelle von der „Frkf. Ztg.“ zusammengestellt worden:

	1895/96	1896/97	1897/98	1898/99	1899/1900	1900/01
Aktienkapital	4500000	4500000	5000000	6250000	6250000	6250000
Vortrag	7884	20249	21419	21914	22394	31694
Waren	1853547	2176108	2539720	2655968	2883029	2903559
Versicherungs-Überschuss	133145	145205	51895	180068	—	—
Zinsen	—	—	—	—	—	42175
Brutto-Einnahme	1994576	2341563	2613035	2857950	2905423	2977430
Abschreibungen	84612	96930	99473	154154	173842	324882
Handlungs-Unkosten	583448	773696	826948	800627	883198	901432
Betriebs-Unkosten	420779	508967	845019	812461	881394	710397
Prozesskonto	—	—	—	5832	9911	4502
Zinsen	—	—	48812	4094	7908	—
Prämien-Reserve	133145	145205	51895	180068	—	—
Ausstellungs- und Versuchskonto	91427	15502	—	—	—	21867
Sonstige Abgänge	8949	4516	—	—	—	—
Nettogewinn	672215	706744	740887	900712	949169	1036215
Reserven	73217	74324	35973	—	9974	72800
Tantièmen, Gratifikationen, Unterstützungen	128750	171000	183000	215818	232500	231111
Dividende	450000	450000	500000	562500	625000	625000
Dividende in Prozenten	10	10	10	10	10	10
Unterstützungs- und Pensionsfonds	—	—	—	100000	50000	50000
Vortrag	20249	21419	21914	22394	31694	31811

— Der Accumulatoren- und Elektricitätswerke Aktiengesellschaft vorm. W. A. Boese & Co. ist von den Stettiner Elektricitätswerken die Lieferung der sämtlichen, infolge des Überganges von 110 in 220 Volt Gebrauchsspannung benötigten stationären Accumulatorenbatterien übertragen worden. Es handelt sich um Batterien im ungefähren Wertbetrage von 250000 Mk. mit einer Gesamtleistung von ca. 2000 Kw.-Stunden. — Ferner hat die Gesellschaft von der Verwaltung der Höchst-Königsteiner Eisenbahn den Auftrag zur Einführung der elektrischen Beleuchtung für sämtliche Personenwagen erhalten.

— Die Accumulatoren- und Elektricitätswerke Aktiengesellschaft vormals W. A. Boese & Co. hat die Herrn Edmund Gerich, Max Güte und Adolf Weil in Berlin, sowie Karl Krohne in München zu Prokuristen ernannt. Die Prokura des Herrn Richard Burkhardt in München ist erloschen.

— Das erste Heft der Zeitschrift „Unlauterer Wettbewerb", Amtliches Organ der „Centralstelle z. Handhabung d. Ges. üb. d. unlaut. Wettbewerb" ist soeben bei Hermann Walther G. m. b. H. in Berlin zur Ausgabe gelangt. Herausgeber ist der Syndikus des Bundes der Industriellen, Herr Rechtsanw. Dr. Jul. Lubszynski. Die Zeitschrift erscheint monatlich und kostet im Vierteljahr 2 Mk. Aus dem interessanten Inhalt des Heftes heben wir folgende Artikel hervor: J. Kohler, Professor in Berlin, Anschwärzung durch Handelsgehilfen. Staub, Justizrat in Berlin, Unlauterer Wettbewerb ohne Verschulden.

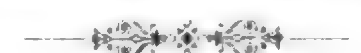
— Die uns zugegangenen Nrn. 33—37 der Nachrichten von Siemens & Halske behandeln: Leitungen; Gleichstrom-Maschinen Modell FA und GA; Ausführungsklemmen, Verbindungsklemmen, Verbindungsschrauben; Glühlampen-Fassungen; Differential-Seillampen für Wechselstrom mit festem Brennpunkt und Spar-Reflektor.

— Die Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft sandte uns Nr. 26 ihrer „Mitteilungen aus dem Kabelwerk" zu, die eine Übersicht über desse Fabriakate und ein Bild ihrer Mannigfaltigkeit giebt. — Ferner empfingen wir als Sonderabdruck aus der Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure den Bericht über den von O. Lasche auf dem Internationalen Ingenieur-Kongress Glasgow 1901 gehaltenen Vortrag „Die Schnellbahnwaagen der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin", den wir der Beachtung unserer Leser gleichfalls empfehlen.

Buffalo. Bei der Preisverteilung am 9. Oktober an die Firmen, die die allamerikanische Ausstellung beschickt hatten, erhielten die silberne Medaille die Gould Storage Battery Co., Depew, N. Y. und The Electric Storage Battery Co., Philadelphia, Pa. Eine goldene wurde nicht erteilt.

New York. Nach Mitteilungen der El. Rev. machen die Arbeiten der Edison Storage Battery Company auf ihren Fabriken in Glen Ridge und Silva Lake, N. J., rasche Fortschritte. In 2—3 Monaten hofft man Zellen auf den Markt zu bringen. Thomas A. Edison ist Präsident, J. F. Randolph Sekretär und Schatzmeister der Gesellschaft.

Philadelphia. Die Electric Storage Battery Company bringt für Telegraphen- und Feuermelderzwecke die Chlorid-Accumulatortypen B. T., C. T. und P. T. mit 6, 12 und 24 A.-St. Kapacität bei achtstündiger Entladung auf den Markt. Die gleichpoligen Platten werden an ihren Nasen zusammengelötet verschickt, so dass sie nur in die Gefässe eingesetzt zu werden brauchen.



Patent-Listen.

Deutschland.

Anmeldungen.

Kl. 21b. B. 29117. Sammlerelektrode, welche aus senkrechten, am oberen Ende an einem gemeinsamen Quersteg befestigten Stäben mit massivem Kern und von diesen strahlenförmig ausgehenden Langslamellen besteht. A. Barnville, Nanterre, Frankr.; Vertr.: Dr. W. Häberlein, Patentanwalt, Berlin, Karlstr. 7. — 25. 4. 01.

„ 31c. F. 13774. Schmelz- und Giesseinrichtung fur Metalle. Eduard Franke, Berlin, Schiffbauerdam 33. — 2. 2. 01.

„ 49i. K. 21456. Verfahren zur Herstellung von Sammlerelektroden. Friedrich Krauss u. Dr. A. Pfaff, Riga, Russl.; Vertr.: C. v. Ossowski, Berlin, Potsdamerstr. 3. — 12. 6. 01.

„ 49i. St. 6953. Schneidwerkzeug zur Herstellung von Sammlerplatten. Wilhelm Stockmeyer, Frankfurt a. M., Mainzer Landstr. 259. — 27. 12. 00.

„ 63c. S. 12880. Fahrtrichtungsanzeiger für Motorfahrzeuge. Sächsische Accumulatorenwerke, Aktiengesellschaft, Dresden. — 21. 9. 99.

„ 21b. H. 25135. Verfahren zur Herstellung homogener Röhren aus Schwefelkupfer für thermo-elektrische Elemente. Eugène Hermite und Charles Friend Cooper, Paris; Vertr.: Dr. R. Wirth, Pat.-Anw., Frankfurt a. M., und W. Dame, Pat.-Anw., Berlin, Luisenstr. 14. — 31. 12. 00.

„ 21c. T. 7193. Selbstthätiger, von einem Spannungsrelais abhängiger Zellenschalter mit je einem Antriebsmotor für jede Bewegungsrichtung. Frederick James Tolchard, Warwick Lodge, Engl.; Vertr.: Robert R. Schmidt, Pat.-Anw., Berlin, Königgrätzerstr. 70. — 24. 10. 00.

„ 21b. L. 14497. Thermosäule mit Kuhlrohrleitung. L. S. Langville, New York; Vertr.: E. Dalchow, Pat.-Anw., Berlin NW. 6. — 12. 7. 00.

Erteilungen.

Kl. 20l. 125763. Vorrichtung zur selbstthätigen Regelung der Batterieladung bei Strassenbahnen mit gemischtem Oberleitungs- und Sammlerbetrieb. Dr. G. Roessler, Berlin, Lützowstr. 56. — 14. 3. 00.

„ 21b. 125817. Isolationsplatte aus Holz zum Trennen von Sammlerelektroden sowie zum Festhalten der wirksamen Masse derselben. P. Marino, Brüssel; Vertr.: Carl Pieper, Heinrich Springmann u. Th. Stort, Patentanwälte, Berlin, Hindersinstr. 3. — 14. 7. 00.

„ 21b. 126422. Elektrodenmasse für Stromsammler. R. Knöschke, Leipzig-Gohlis, Blumenstrasse 128. — 4. 8. 99.

„ 31b. 126320. Giessform für Rippen-Sammlerplatten. Dr. Lehmann & Mann, Berlin, Warschauerstr. 61. — 6. 10. 98.

„ 21b. 126604. Verfahren zur Herstellung negativer Polelektroden für elektrische Sammler. W. W. Hanscom und A. Hough, San Francisco; Vertr.: Arthur Baermann, Pat.-Anw., Berlin, Karlstr. 40. — 21. 10. 99.

„ 21b. 126605. Befestigung einer Anzahl Verbindungsklemmen galvanischer Primär- wie Sekundärelemente an einer gemeinsamen Tragleiste. E. Folkmar, Berlin-Charlottenburg, Wielandstr. 4. — 20. 9. 00.

Änderungen in der Person des Inhabers.

Kl. 21b. 110929. Sammlerelektrode mit Masseträger aus Isolierstoff. William Moore Mc. Dougall, East Orange, New Jersey, und Van Buren Lamb, New-Haven, V. St. A. Vertr. für ersteren: Robert R. Schmidt, Pat.-Anw., Berlin SW. 46; für letzteren: Hugo Pataky u. Wilhelm Pataky, Berlin, NW. 6.

Löschungen
infolge Nichtzahlung der Gebühren:

Nr. 122269, 122490.

Gebrauchsmuster-Eintragungen.

Kl. 21b. 161321. Zerlegbares Element mit manschettenartigem Verschlussdeckel und einem mit Längsrille und Einkerbungen versehenen Isolator, welcher die Kohlenelektrode in ihrer centralen Lage festhält und die Zinkelektrode unterstützt. Gustav Braune, Berlin, Schleiermacherstr. 20. — 15. 8. 01. — B. 17582.

„ 21b. 161517. Element, bei welchem die eine der beiden Elektroden derart angeordnet ist, dass sie mit der Erregerflüssigkeit und deren Dämpfen nicht in Berührung treten kann, und die erforderliche Verbindung mit der Flüssigkeit durch einen Elektricitätsleiter hergestellt wird. A. Kölling, Hamburg, Mittelstr. 49a. — 13. 9. 01. — K. 14909.

„ 42i. 161366. Schutzrohr für Thermoelemente mit die zu dem Galvanometer führenden Drähte aufnehmendem, gekühltem Handgriff. Siemens & Halske Aktiengesellschaft, Berlin. — 6. 9. 01. — S. 7610.

„ 42i. 161367. Kühlgefäss für Pyrometer mit einlegbaren, die Drahtverbindungsstellen aufnehmenden Röhren. Siemens & Halske Aktiengesellschaft, Berlin. — 6. 9. 01. — S. 7611.

„ 63c. 161441. Elektrisches Motordreirad mit Antrieb des einzelnen Rades zwecks Vermeidung eines Differentialgetriebes und mit über oder neben dem angetriebenen Rade angeordneten Accumulatoren zwecks Erzielung der notwendigen Adhäsion und einer zusammenhängenden elektrischen Einrichtung. H. W. Hellmann, Berlin, Zinzendorfstr. 7. — 9. 9. 01. — H. 16801.

Frankreich.

310755. Elektrische Automobilen. De Romanoff. — 11. 5. 01.

310904. Accumulatorenbatterien. Appie. — 20. 5. 01.

310982. Elektrische Accumulatoren. Marino. — 4. 5. 01.

311020. Accumulator. Edison. — 21. 5. 01.

Grossbritannien.

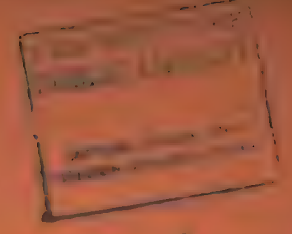
Anmeldung.

20072. Verbesserung an Accumulatoren. Thomas Alva Edison, London. — 8. 10. 01.

Angenommene vollständige Beschreibungen 1900:

18036. Thermoelektrische Erzeuger. Boult (Erf. Tissier).

Verantwortlicher Redakteur: Dr. Franz Peters in Westend-Berlin. — Verlag von Wilhelm Knapp in Halle a. S.
Druck der Buchdruckerei des Waisenhauses in Halle a. S.



Centralblatt
für
Accumulatoren- und Elementenkunde.

Organ für Wissenschaft und Technik,
mit besonderer Berücksichtigung des Accumobilismus.

Unter Mitwirkung hervorragender Fachgenossen
herausgegeben von
Dr. **Franz Peters**, Westend-Berlin.

Verlag von **Wilhelm Knapp** in Halle (Saale).

II. Jahrgang. 15. November 1901. Nr. 22.

Das „Centralblatt für Accumulatoren- und Elementenkunde" erscheint monatlich zweimal und kostet vierteljährlich Mk. [illegible] für Deutschland und Österreich-Ungarn, Mk. [illegible] für das Ausland. Bestellungen nehmen jede Buchhandlung, die Post (Post-Ztgs.-Kat. 1. Nachtrag Nr. [illegible]), sowie die Verlagsbuchhandlung von Wilhelm Knapp in Halle (Saale) entgegen. Inserate werden die dreigespaltene Zeile mit 30 Pfg. berechnet. Bei Wiederholungen tritt Ermässigung ein.

Beiträge werden an Herrn Dr. Franz Peters, Westend-Berlin, Platanen-Allee [illegible] erbeten und gut honoriert. Von Originalarbeiten werden, wenn andere Wünsche **auf den Manuskripten** oder **Korrekturbogen** nicht geäussert werden, den Herren Autoren 25 Sonderabdrücke zugestellt.

Inhalt des zweiundzwanzigsten Heftes.

	Seite
Die elektrolytische Bildung von Bleisuperoxyd aus metallischem Blei. Von Franz Peters	293
Amerikanische Automobil-Sammler	296
Rundschau über Wissenschaft und Technik der galvanischen Elemente und Accumulatoren	299
Accumobilismus	301
Verschiedene Mitteilungen	302
Geschäftliche und Handelsnachrichten	303
Patent-Listen	303
Briefkasten	304

Vereinigte Accumulatoren- und Elektricitätswerke * * * * *
Dr. Pflüger & Co., Berlin NW. 6, Luisen-Str. 45.

Planté-
Gitter-
Masse-
Platten
bewährten
Systems.

Preislisten
an Installateure und Wiederverkäufer.

Stationaire u. transportable Typen für jeden Zweck u. jede Leistung.

Watt, Akkumulatoren-Werke, Aktien-Gesellschaft, Zehdenick a. d. Havel.

400 PS. Wasserkräfte.

Akkumulatoren nach D. R.-Patenten

250 Arbeiter und Beamte.

stationär für Kraft- u. Beleuchtungs-Anlagen u. Centralen

Pufferbatterien für elektr. Bahnen

transportable mit Trockenfüllung für alle Zwecke

Strassenbahnen, Automobilen, Locomotiven, Boote etc.

Weitgehende Garantie. Lange Lebensdauer.

Gute Referenzen.

Schnellboot Mathilde 11,0 m lang, 1,8 m breit, 0,8 m Tiefgang. 8—9 km 36 Std., 11—12 km 16 Std., 18 km 3 Std.

Einrichtung vollständiger electrischer Beleuchtungs- u. Kraftübertragungsanlagen.

Bewährteste Fabrikate! Mässige Preise! Günstige Zahlungsbedingungen!

Installateuren und Wiederverkäufern werden besondere Erleichterungen gewährt. (59)

W. HOLZAPFEL & HILGERS

Berlin SO. Köpenickerstrasse 33a.

Maschinenfabrik. **Bleigiesserei.**

Spezialität:
Giessmaschinen und Formen f. Accumulatoren-Fabriken.
Formen für Isolir-material.

Spezialität:
Leere Bleigitter.
Rahmen für Masseplatten.
Oberflächenplatten für Planté-Formation.
Alle Bleifourniture für Accumulatoren.

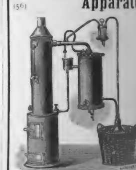
(46)

Referenzen von ersten Firmen der Accumulatoren-Branche.

Die neue Preisliste auf Verlangen gratis und franco.

Wasser-Destillir-Apparate

(56)



für Dampf-, Gas- oder Kohlenfeuerung in bewährten Ausführungen bis zu 10000 Liter Tagesleistung.

E. A. Lentz, Berlin,
Gr. Hamburgerstr. 2.

Max Kaehler & Martini

Fabrik chemischer und elektrochemischer Apparate.

BERLIN W.,
Wilhelmstrasse 50.

Neue elektrochemische Preisliste auf Wunsch frei.

Einrichtung elektro- und physikochemischer Laboratorien für Wissenschaft und Industrie.

Sämtliche Materialien zur Herstellung von Probe-Elementen und Accumulatoren.

Normal-Elemente.

Apparate und Instrumente zur Prüfung von Elementen und Accumulatoren. (49)

Alle elektrochemische Bedarfsartikel.

Cupron-Element
f. Betrieb kl. Glühlampen, Elektromotoren u. elektrochem. Arbeiten
Umbreit & Matthes.
Leipzig-Plagwitz VII.

Centralblatt für Accumulatoren- und Elementenkunde.

Organ für Wissenschaft und Technik,
mit besonderer Berücksichtigung des Accumobilismus.

II. Jahrgang. | 15. November 1901. | Nr. 22.

DIE ELEKTROLYTISCHE BILDUNG VON BLEISUPEROXYD AUS METALLISCHEM BLEI.

Von *Franz Peters.*

Die elektrolytische Bildung von Bleisuperoxyd aus metallischem Blei beansprucht besonderes technisches Interesse für die Beurteilung des Wertes der für Planté-Formation vorgeschlagenen Methoden. Abgesehen von den physikalischen Eigenschaften der auf den positiven Polplatten gebildeten wirksamen Masse, besonders seiner Haftfähigkeit auf den Trägern, musste es von Wert sein, die nach den verschiedenen Methoden erhältlichen Mengen von Bleisuperoxyd miteinander zu vergleichen. Derartige Bestimmungen, die bisher in der Litteratur meines Wissens nicht zu finden waren, habe ich zunächst unter Anwendung der verschiedensten Elektrolyte ausgeführt.

Als Elektroden wurden glatte Bleche von Walzblei genommen, deren Oberfläche durch Abschmirgeln rein metallisch gemacht worden war. Meist wurden je drei solcher Platten in rund je 2 cm Abstand in eine Zelle derart eingebaut, dass bei der Formierung eine mit dem positiven Pol der Stromquelle verbunden werden konnte, während die beiden anderen die Hilfskathoden bildeten. Die Platten hatten einseitig eine Fläche von $6 \times 12 = 72$ qcm, so dass die gesamte positive Oberfläche einer Zelle 144 qcm oder rund $1\frac{1}{2}$ qdm gross war. Zuweilen wurden fünf Platten, also die doppelte wirksame positive Fläche verwendet. Bei jeder Versuchsreihe wurden vier oder zwei derartiger Zellen hintereinander geschaltet. Als Stromquelle dienten im ersteren Falle neun, im letzteren vier in Serie geschaltete Accumulatoren. Die Stromstärke wurde an einem genauen Hartmann & Braunschen Amperemeter, dessen Messbereich bis 1,2 Ampere ging, die Spannung an einem Siemensschen Präzisions-Voltmeter abgelesen. Zur genauen Bestimmung der aufgewendeten Amperestundenzahl diente ein Kupfervoltameter mit Oettelschem Elektrolyt.[1])

[1]) Auf 1 l Wasser 150 g Kupfervitriol, 50 g konzentrierte Schwefelsäure, 50 g absoluter Alkohol.

Zur Bestimmung des Bleisuperoxyds wurden die positiven Polplatten erst gehörig gewässert und dann in siedende überschüssige Oxalsäurelösung, die mit reichlichen Mengen Salpetersäure versetzt war, so lange eingehängt, bis sie jede Spur des Bleisuperoxydüberzugs verloren hatten, und ihre Oberfläche vollständig metallisch blank geworden war. Die so erhaltene Lösung wurde bis zur gänzlichen Entfernung der Stickoxyde gekocht, durch Zugabe von etwas Harnstoff, der mit Stickoxyden Stickstoffentwicklung giebt, auf Abwesenheit von Zersetzungsprodukten der Salpetersäure geprüft und dann sehr heiss mit Kaliumpermanganatlösung titriert. Die Reaktion zwischen Chamäleon und Oxalsäure verläuft bei gleichzeitiger Gegenwart verhältnismässig grosser Mengen Blei viel träger als gewöhnlich. Doch ist schliesslich mit ziemlicher Schärfe ein Punkt zu erreichen, wo die schwache Rotfärbung der Lösung einige Minuten lang in der Hitze ohne wesentliche Änderung bestehen bleibt.

Dass die Bestimmung von Bleisuperoxyd durch Reduktion mit Oxalsäure und Zurücktitration der nicht verbrauchten Oxalsäuremenge mit Kaliumpermanganat technisch genügend genau auch bei gleichzeitiger Anwesenheit von Blei durchzuführen ist, wurde durch Vorversuche bewiesen. Diese ergaben im günstigsten Falle 0,0848, im ungünstigsten Falle 0,0840 g PbO_2 auf 1 ccm einer bestimmten Oxalsäurelösung, wenn neben dem Bleisuperoxyd reichlich metallisches Blei vorhanden war, während bei dessen Abwesenheit 1 ccm Oxalsäurelösung 0,0848 g PbO_2 anzeigte.

1. Schwefelsäure als Elektrolyt.

J. H. Gladstone und A. Tribe haben bereits 1883 gefunden, dass bei Anwendung sehr verdünnter (1 : 1000) Schwefelsäure der Planté-Prozess viel schneller als mit der gewöhnlich gebrauchten rund 20° Bé. starken Schwefelsäure verläuft und die Wirkung in den ersten paar Minuten viel stärker als später ist. Sie beobachteten zu gleicher Zeit die

Digitized by Google

Bildung gelblicher Oxyde und von Bleisulfaten unter der Lage dunkel gefärbten Bleisuperoxyds. Henri Owen Tudor[1]) hat später vorgeschlagen, die Bleiplatten als positive Polelektroden mit Unterbrechungen in Schwefelsäure von etwa $^1/_2$—2° Bé. zu laden. Sobald an den Bleisuperoxydplatten Gasentwicklung auftritt, werden die Ruhepausen durch gelinde Entladungen ersetzt, bis eine genügend dicke poröse Schicht erhalten ist. Dazu genügen 15 bis 25 Tage. Die sehr harte Schicht enthält aber grosse Mengen Bleisulfat. Deshalb werden die Elektroden in derselben schwachen Säure negativ geladen bis zur vollständigen Reduktion und bis zur Gasentwicklung. Dann wird in starker Säure (15 bis 20° Bé.) in dunkles Bleisuperoxyd umgewandelt, wobei man vorteilhaft bis zur Gasentwicklung ladet, Ruhe lässt, wieder bis zur Gasentwicklung ladet, langsam entladet und überladet. Die Behandlung kann mehrmals wiederholt werden.

Für meine Versuche wurden zu 1 l Wasser *a* 2 ccm, *b* 24 ccm konzentrierte Schwefelsäure gegeben, so dass der Elektrolyt in *a* 0,37, in *b* 4,42 Gewichtsprozente Schwefelsäure enthielt oder in *a* rund 0,3, in *b* 4° Bé. stark war. Die beiden Zellen, deren jede eine positive Polplatte enthielt, wurden nebst zwei andern hintereinandergeschaltet. Ein Strom von 0,61 Ampere mittlerer Stärke ging 47 $^1/_2$ Stunde hindurch. In dieser Zeit wurden im Kupfervoltameter 34,60 g Kupfer ausgeschieden, so dass während der Arbeit 29,174 Amperestunden verbraucht wurden.

Die positiven Platten wurden bald nach Stromschluss dunkel, am stärksten zunächst anscheinend die von *a*.

Die Gasentwicklung war während der ganzen Versuchsdauer ziemlich lebhaft. In der Zelle *a* wurde nach etwa 24 Stunden ein geringer Abfall von positiver wirksamer Masse bemerkt, der sich bis zu Schluss des Versuchs noch etwas vermehrte. Die erhaltenen Überzüge waren im ganzen glatt. Der von Platte *a* wies nur wenige knöpfchenartige Ausblühungen auf. In dieser Platte waren nach dem Ablösen des Bleisuperoxyds auch einige Vertiefungen zu bemerken, während die Oberfläche von *b* glatt geblieben war.

Die Spannungen und Stromstärken betrugen:

[1]) Engl. P. 10718 vom 18. Mai 1896: Improvements in the Manufacture of Positive Lead Electrodes for Electric Accumulators.

Stunden nach Beginn des Versuchs	Spannungen in Volt bei Zelle *a*	Spannungen in Volt bei Zelle *b*	Stromstärken in Amp.
$^1/_4$	3,442	3,120	0,610
1	3,416	3,120	0,610
2	3,240	3,038	0,605
4	3,224	2,979	0,610
23 $^1/_2$	3,238	2,922	0,615
25	3,208	2,901	0,615
27	3,200	2,881	0,622
29	3,198	2,876	0,622
47 $^1/_2$	3,264	2,901	0,600

Bei derselben Stromstärke fiel also die Spannung in den ersten 29 Stunden des Versuchs ständig um kleine Beträge, während sie beim Abbrechen der Formierung die in den ersten Stunden des Versuchs vorhandene Höhe wieder erreicht hatte.

Es wurden verbraucht für Platte *a* 3,36, für *b* 3,09 ccm einer Oxalsäurelösung, die in 1 ccm 0,035201 g enthielt, oder von der 1 ccm 0,066710 g PbO_2 entsprach.

Mithin wurden erhalten:

in Zelle *a* . . . . 0,2241 g PbO_2[1]),
in Zelle *b* . . . . 0,2061 g PbO_2.

Diese Mengen wurden von 29,174 Amperestunden geliefert. Durch 100 Amperestunden würde man also, vorausgesetzt, dass die Superoxydbildung in allen Stadien des Versuchs mit derselben Energie vor sich geht, erhalten:

in Zelle *a* . . . . 0,7683 g PbO_2,
in Zelle *b* . . . . 0,7066 g PbO_2.

2. Schwefelsäure und Alkohole.

Ludwig Epstein[2]) macht bei der Beschreibung seines Verfahrens zur Formierung unter Zusatz oxydierender Agentien zur Schwefelsäure, auf das später zurückzukommen sein wird, die Bemerkung, dass der Prozess zuweilen durch Methyl- oder anderen Alkohol unterstützt wird.

Ich habe nun zunächst untersucht, welchen Einfluss der Zusatz von Methyl- und Äthylalkohol zur Schwefelsäure auf die Menge des bei der Formierung entstehenden Bleisuperoxyds ausübt.

a) Das eine Bad enthielt auf 1 l Wasser 24 ccm konzentrierter Schwefelsäure und 50 ccm Methylalkohol und zeigte das spez. Gew. 1,005 bei 17°.

[1]) einschliesslich des geringen Abfalls.

[2]) Engl. P. 2807 vom 14. Juni 1882: Improvements in Secondary Batteries.

Digitized by Google

Die dreiplattige Zelle wurde mit drei andern hintereinander geschaltet und erhielt Strom von neun in Serie verbundenen Accumulatoren. Ein Strom von durchschnittlich 0,64 Ampere wirkte $48^1/_2$ Stunden lang ein. Im Kupfervoltameter wurden 36,60 g Kupfer erhalten, so dass für die Formierung 30,860 Amperestunden aufgewendet wurden. Die positive Platte wurde schon nach wenigen Minuten deutlich braun. Die Sauerstoffentwicklung war nicht sehr erheblich. Nach Beendigung des Versuches wies der Bleisuperoxydüberzug kleinkörnige Struktur auf. Etwas wirksame Masse fiel ab. Nach dem Ablösen des braunen Belags zeigte sich die Bleiplatte nur wenig angeätzt.

Die während des Versuches beobachteten Stromstärken und Spannungen waren:

Stunden nach Beginn des Versuchs	Spannungen Volt	Stromstärken Ampere
$^1/_4$	3,036	0,600
1	3,040	0,625
$2^1/_2$	3,030	0,600
5	2,994	0,600
23	2,953	0,440
25	2,840	0,620
27	2,873	0,620
29	2,900	0,600
$48^1/_2$	2,867	0,605

Die Spannung fiel also während des Versuches dauernd, allerdings um kleinere Beträge wie bei den Formierungen unter 1.

Das spez. Gew. des Elektrolyten betrug nach Beendigung des Versuches 1,020 bei 20°.

Für das Bleisuperoxyd der Platte und des Bodensatzes wurden verbraucht 32,84 ccm Oxalsäurelösung, die in 1 ccm 0,018584 g enthielt, oder von der 1 ccm 0,035220 g PbO_2 entsprach. Mithin wurden erhalten:

durch 30,860 Amp.-St. . . . 1,1566 g PbO_2,
also „ 100 „ . . . 3,7480 „ „ .

b) Ein zweites alkoholisches Bad enthielt 500 ccm Schwefelsäure von 1,152 spez. Gew. und 50 g absoluten Äthylalkohol. Sein spezifisches Gewicht war vor dem Versuch 1,133, nach dem Versuch 1,147. Die dreiplattige Zelle wurde mit drei dahintergeschalteten andern an neun in Serie verbundene Accumulatoren angeschlossen und mit durchschnittlich 0,58 Ampere $46^1/_2$ Stunden lang gespeist. Aus 31,5 g Metall im Kupfervoltameter berechnete sich die verbrauchte Strommenge zu 26,56 Amperestunden. Die Gasentwicklung war dauernd sehr stark. Der Bleisuperoxydüberzug erschien erst etwa 4 Minuten nach Stromschluss deutlich. Bald bildete sich aber viel Bleisulfat, das teilweise den Elektrolyten trübte, zum grössten Teile aber auf der positiven Polplatte sitzen blieb, so dass diese im grossen und ganzen weiss aussah und nur wenige dunklere Stellen durch Anhäufung von Superoxydknöllchen aufwies. Der Abfall von den Elektroden war stark, enthielt aber nur sehr wenig Superoxyd. Die Bleiplatte war nach dem Ablösen des Überzugs glatt. Der Elektrolyt nahm während des Versuches einen schönen esterartigen Geruch an.

Folgende Spannungen und Stromstärken wurden beobachtet:

Stunden nach Beginn des Versuchs	Spannungen Volt	Stromstärken Ampere
$^7/_8$	2,958	0,600
$21^1/_2$	3,000	0,605
$23^1/_2$	2,938	0,600
25	2,918	0,590
$46^1/_2$	2,970	0,600

Die Spannung blieb also während der Dauer des Versuches im grossen und ganzen dieselbe.

Zum Reduzieren des auf der positiven Polplatte sitzenden Bleisuperoxyds und der geringen zu Boden gefallenen Mengen wurden verbraucht 19,61 ccm Oxalsäurelösung, von der 1 ccm 0,04049 g enthielt oder 0,076733 g PbO_2 entsprach. Also lieferten:

31,5 Amperestunden 1,5047 g PbO , so dass auf
100 „ 5,6654 „ „ kämen.

3. Schwefelsäure und Hydroxylamin.

Das Formierungsbad enthielt auf 1 l Wasser 24 ccm konzentrierte Schwefelsäure und 10 g Hydroxylaminsulfat und zeigte dauernd das spezifische Gewicht 1,030. Versuchsanordnung und -Dauer waren dieselben wie bei 2a. Die positive Polplatte zeigte erst nach $1^1/_2$ Stunden an den Rändern etwas Braunfärbung. Weitaus am meisten Bleisuperoxyd wurde anscheinend erst am zweiten Tage des Versuches gebildet. Daneben entstand aber sehr reichlich Bleisulfat, oder wenigstens ein weisser Beschlag, der sich in ziemlichen Mengen von der Platte ablöste. Das beinahe schwarze Bleisuperoxyd war etwas körnig. Das Bleiblech erwies sich nach Ablösen des Überzugs stellenweise ziemlich stark angeätzt.

Während des Versuchs wurden folgende Spannungen und Stromstärken beobachtet:

Digitized by Google

Stunden nach Beginn des Versuchs	Spannungen Volt	Stromstärken Ampere
$^1/_4$	2,880	0,600
1	2,999	0,625
$2^1/_2$	3,126	0,600
5	3,400	0,600
23	3,204	0,440
25	3,870	0,620
27	3,600	0,620
29	3,724	0,600
$48^1/_2$	3,570	0,605

Die Spannungen stiegen also bei dem Versuche, aber nicht dauernd, sondern mit Rückschritten. Dies ist jedenfalls auf die geringe Leitfähigkeit des weissen Überzugs zurückzuführen. Sein Abfallen bewirkt dann eine Verminderung der sonst hohen Spannung.

Einschliesslich der äusserst kleinen im Bodensatze befindlichen Menge verbrauchte das gebildete Bleisuperoxyd 240,70 ccm Oxalsäurelösung, die in 1 ccm 0,018584 g enthielt, oder von der 1 ccm 0,035220 g PbO_2 entsprach.

Es hatten sich also durch

30,860 Amp.-St. gebildet 8,7976 g PbO_2, so dass
100 „ hätten 28,5079 „ „ liefern können.

(Fortsetzung folgt.)

AMERIKANISCHE AUTOMOBIL-SAMMLER.

Nach den Angaben der Fabrikanten bringt Electr. World a. Engin. 1901, Bd. 38, Seite 538 eine genaue Beschreibung einer Anzahl von Accumulatoren, die in Amerika für Automobile in Gebrauch sind. Wir geben im folgenden die wichtigsten Mitteilungen wieder.

Der Sperry-Accumulator.

Ein dünnes Blech aus reinem Blei wird horizontal gewellt. In die Wellenthäler werden kleine Trapezoide gestanzt, die diagonal eingeschnitten sind, so dass eine Art Reibeisen (Fig. 545) entsteht, dessen Zähne ziemlich lang sind und Dreieckgestalt haben. Sie werden von dem Loch, zu dem sie gehören, weg weiter nach auswärts gebogen. Die Wellungen werden dann mit der pulverförmigen Masse, die wirksam werden soll, gefüllt, so dass eine beiderseits ebene Platte entsteht. Das Ganze wird hierauf einem Druck von etwa 75 kg auf 1 qcm Oberfläche ausgesetzt, wodurch die Masse gleichmässig wird und durch die Löcher hindurch sich selbst festhält. Ein weiterer Halt wird dadurch erzielt, dass die Zähne auf die Oberfläche der Masse niedergedrückt werden. Ein geeignetes Material, das nach der Formierung hart wie Speckstein wird, besteht aus 80—85% fein verteiltem reinen Blei, das wie bei den Chlorid-Accumulatoren erhalten wird, und aus 15—20% Bleioxyd. Zu dem gut gemischten Gemenge wird $^1/_{25}$ an Alkalisalzen und anderen Bestandteilen gesetzt. Diese sind selbst inert, lösen sich aber beim Formieren heraus, so dass zahllose Poren in der Masse entstehen, und machen diese gleichzeitig hart. Auf diese Weise werden sehr harte, feste und dauerhafte Platten erzeugt, die nicht zerstört werden und keine Masse fallen lassen. Die horizontalen Wellungen gestatten gute Ausdehnung und verhindern ein Aufbeulen. Um aber auch bei aussergewöhnlichen Umständen abgefallener Masse keine Gelegenheit zu Kurzschlüssen zu geben, wird die Platte auf beiden Seiten und unten mit einer vertikal gerippten Hülle umgeben, die freie Cirkulation des durch sie hindurch getretenen Elektrolyten längs der Plattenoberfläche gestattet. Die Hülle[1]) besteht aus Pyroxylin, das durch Nitrierung aus Baumwollgewebe hergestellt und durch Zusatz von wenig Nitrobenzol inert gemacht ist. Um das Pyroxylinstück wird Sulfitcellulose gepresst. Die Hartgummigefässe haben Rippen, die mit Weichgummi ausgelegt sind. Dieser bedeckt auch den Boden, so dass die Platten nicht zu heftigen Stössen ausgesetzt werden. Ausserdem sind die gewöhnlichen durchlöcherten und gerippten Hartgummischeider vorhanden.

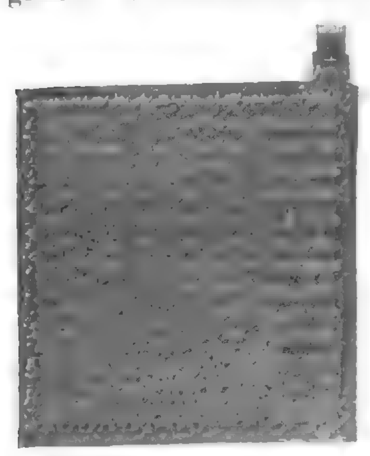


Fig. 545.

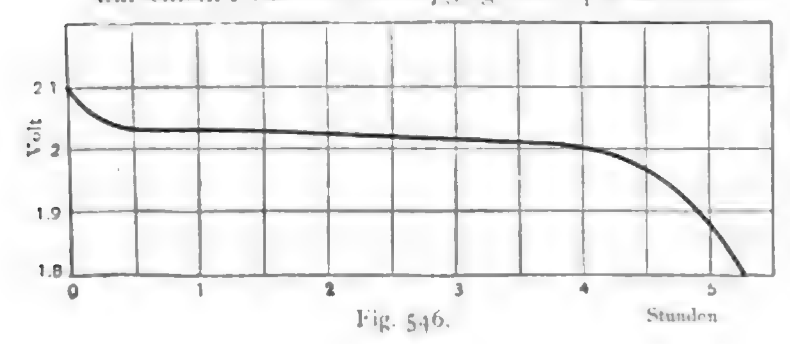


Fig. 546.

Eine Batterie mit 44 hintereinander geschalteten Zellen gab die in Fig. 546 veranschaulichte Kurve. Der Entladestrom war nahezu 40 A., die mittlere Spannung 1,975 V. Jede Zelle wog 10,5 kg. Es

[1]) Vgl. a. C. A. E. 1900, Bd. 1, S. 193.

wurden bei $5^1/_4$-stündiger Entladung auf 1 kg Rohgewicht erhalten 3,9 A, 20,42 A.-St. und 40,33 W.-St., so dass 18 kg 1 e-St. geben. Bei 3 stündiger Entladung würden geliefert werden 5,80 A., 17,67 A.-St., 11,18 W. und 33,53 W.-St. Die beiden gangbarsten Typen sind 5 × 18 × 26 cm gross bei 8 kg Gewicht und 7,5 × 18 × 26 cm gross bei 10,3 kg Gewicht. Eine Batterie, die in einem Wagen etwa 12300 km zurückgelegt hatte, wies nur 28% Abnahme der ursprünglichen Kapacität auf. Unter der Aufsicht von John W. Langley vorgenommene Proben zeigten, dass die Batterie auf 1 kg 2,2 A. Entladestrom lieferte, bis 4900 km zurückgelegt waren. Die 44. Entladung mit 2,2 A. auf 1 kg Gesamtgewicht gab 2,014 V. mittlere Spannung.

Der Clare-Accumulator der International Storage Battery Co.

Der Clare-Accumulator soll durch die eigenartige mechanische Konstruktion sehr dauerhaft, wirksam und geeignet für schnelle Entladungen sein, sowie verhältnismässig viel Energie auf die Einheit liefern. Die Bleioxyde werden vor dem Eintragen besonders präpariert. Die Träger (Fig. 547) bestehen aus porösem Steingut, das frei von leitenden Verunreinigungen ist. Die eine Seite, die die wirksame Masse aufnimmt, ist durch schmale Rippen, die sich in rechten Winkeln schneiden, in 100 kleine Zellen geteilt. Die andere Seite hat in einer Richtung parallele Rippen. Die zwei benachbarten Platten liegen aufeinander, so dass parallele Kanäle entstehen. Die

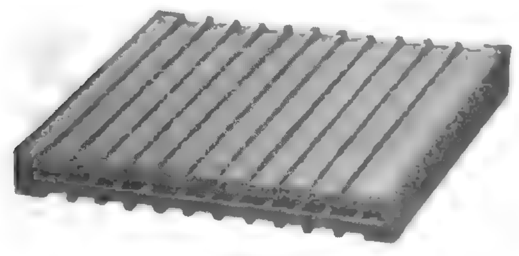


Fig. 547.

Platten haben ausserdem an einer Seite oder an zweien stärkere Rippen, die weiter vorspringen als die Rippen, die die Behälter für die wirksame Masse bilden. Sie werden bei zwei benachbarten Platten aufeinander gekittet, so dass die mit Masse gefüllten Zellen einander gegenüberliegen, sich aber nicht berühren. In den engen Zwischenraum wird als Leiter ein etwa 0,8 mm starkes Blech aus reinem Walzblei geschoben, das die wirksame Masse innig berührt und einen Ansatz zur Verbindung mit dem Leiter des nächsten Behälters hat. Für grössere Elemente besteht jeder Elektrodenbehälter aus vier oder mehr derselben Steingutplatten. Die Behälter sind viel leichter, als Bleiträger von derselben Steifheit sein würden. Da die Steingutplatten nur etwa 1,5 mm dick sind und die Rinnen an den Aussenseiten freie Bewegung des Elektrolyten gestatten, ist der innere Widerstand der Zellen sehr niedrig.

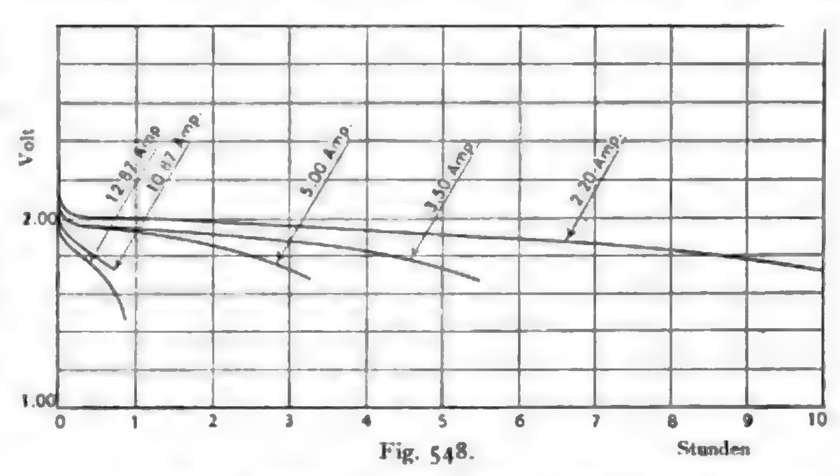


Fig. 548.

Die Behälter sind für alle Ausdehnungen der wirksamen Masse genügend elastisch.

Die in Fig. 548 veranschaulichten Ergebnisse wurden an einer 20 A.-St.-Zelle erhalten. Nach 10 stündiger Entladung mit 2,2 A. war die E. M. K. auf 1,72 V. gefallen. Bei einer $3^1/_2$ stündigen Entladung mit 5 A. sank sie auf 1,66 V. Ein anderer Accumulator in Hartgummigefäss von 7,2 kg Gesamtgewicht zeigte bei 8 stündiger Entladung mit 12 A. einen Abfall der Spannung von 2,1 auf 1,9 V. und lieferte 192 W.-St. oder 26,67 W.-St. auf 1 kg Gesamtgewicht. Grosse Überladungen beeinflussen nicht die Lebensdauer der Elektroden. Eine Batterie, die zwei Jahre lang ständig stark beansprucht wurde, zeigte kein Zerbrechen und kein Aufbeulen der Steingutbehälter, noch Ausfallen von wirksamer Masse.

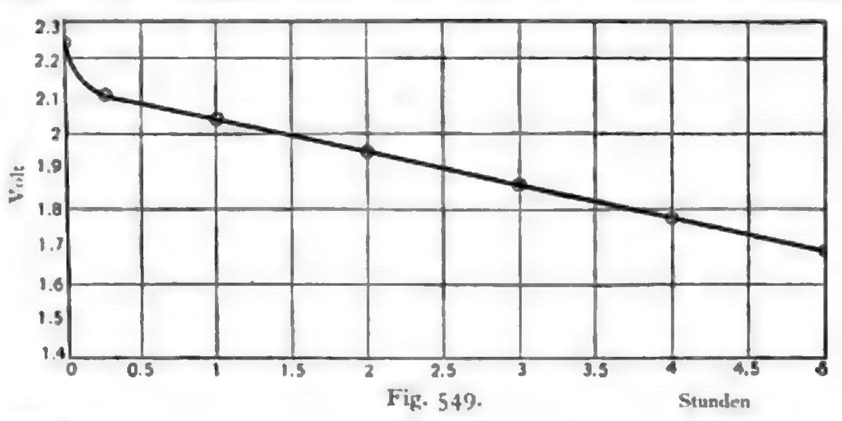


Fig. 549.

Der Perret-Accumulator.

Die Elektrode besteht aus einzelnen viereckigen Stäben aus reinem Blei, die nur in reiner Schwefelsäure formiert werden. Jeder Stab kann sich ausdehnen, zusammenziehen oder verdrehen, ohne dass die ganze Elektrode sich krümmt. Vor der Formierung unterscheiden sich die für die positive Polelektrode bestimmten Stäbe von denen, die die negative bilden sollen, nicht.

Die Entladekurve in Fig. 549 ist von einer 3,4 kg schweren Zelle. Sie gab bei 5 stündiger Entladung auf 1 kg Gesamtgewicht 14,8 A.-St. oder 28,08 W.-St.

Vorläufig werden zwei Typen hergestellt: A von $25 \times 10 \times 3$ cm Grösse und 3,4 kg Gewicht (s. oben); B von $25 \times 32{,}5 \times 3$ cm Grösse, 6,8 kg Gewicht und 100 A.-St. Kapacität bei 5 stündiger Entladung.

Der Gould-Accumulator.

Eine Platte aus reinem Walzblei erhält die 17 fache Oberfläche durch einen Spinnprozess. Sie wird zu dem Zweck in einer besonderen Maschine festgeklemmt, die ihr eine hin- und hergehende Bewegung zwischen schnell sich drehenden Wellen erteilt. Diese tragen Scheiben, die in die Platte eindringen und eine Reihe abwechselnder Rippen und Nuten erzeugen. Dieses Pressen und Verdrängen von Blei erhöht die Dichte und Gleichmässigkeit der Platte und macht sie dauerhafter.

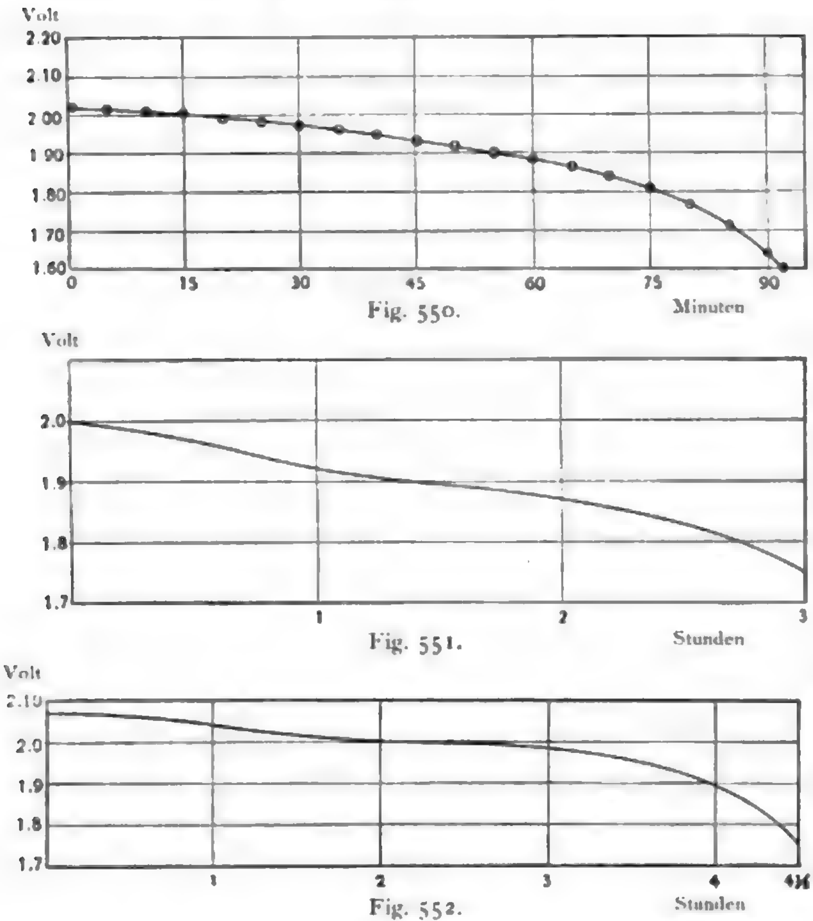


Fig. 550.

Fig. 551.

Fig. 552.

Die Rippen bleiben fest mit dem Träger verbunden. Die Platten werden nach Planté formiert und dann von jeder Spur des dabei gebrauchten Elektrolyten befreit. Man macht die Elektroden so leicht wie mechanische Erwägungen es zulassen. Die wirkliche wirksame Oberfläche beträgt 62,50 qdm auf 1 kg Platte, so dass 15,6 qdm auf 1 A. bei 8 stündiger Entladung kommen. Da die wirksamen Oxyde eine dünne anliegende Schicht bilden, ist bei schnellen Entladungen die Spannung etwas höher als bei den gewöhnlichen Blei-Accumulatoren. Die gerippten und durchlöcherten Scheider sind aus Gummi, ebenso die Deckel und Gefässe. Letztere haben am Boden zwei starke Rippen, auf denen die Platten ruhen.

Die im ganzen 30 cm hohen Zellen der Type EV werden in Nummern von 9—30 kg Gesamtgewicht und 60—283,5 A.-St. Kapacität bei 3 stündiger Entladung hergestellt. Die Platten sind 25×13 cm gross. Die Zellen geben bei 3 stündiger Entladung auf 1 kg Gesamtgewicht 7,33 A.-St. oder 13,9 W.-St. Eine Entladekurve zeigt Fig. 550. Eine 7 plattige Zelle hat 27 A. Normalladestrom, 90 A.-St. Kapacität für 3- und 100 A.-St. für 4 stündige Entladung. Das Gewicht beträgt für die Elektroden 10,2 kg, für die ganze Zelle 12,8 kg, für die Säure 2 kg. Das Gummigefäss ist 8 cm breit, 15,6 cm lang und 28,8 cm hoch.

Der Chlorid-Accumulator.

Die positive „Manchester-Platte" ist ein gegossenes Gitter mit Löchern, die oben 21,5 mm und in der Mitte 23,4 mm Durchmesser haben. In diese kommen Bleispiralen. Sie werden aus Bleiband hergestellt, dessen Breite gleich der Dicke der Platte ist. Es wird zwischen zwei Walzen durchgeschickt, von denen die untere glatt, die obere mit Zähnen besetzt ist. Von dem Bande werden geeignete Längen abgeschnitten und zu Spiralen gerollt, deren äusserer Durchmesser gleich dem kleinsten der Gitteröffnung ist. Die Spiralen werden in die Löcher gesteckt und werden darin befestigt durch die Ausdehnung bei der Formierung. So erhält man Kügelchen von wirksamer Masse, die sehr porös sind und die Cirkulation des Elektrolyten durch die Platte gestatten. Die negativen Polplatten haben den reinen „Chlorid"-Typus. Um die Kügelchen wirksamer Masse wird in den Formen unter starkem Druck Blei mit einem kleinen Antimongehalt gegossen. Zur Herstellung der wirksamen Masse löst man fein verteiltes Blei in Salpetersäure, fällt durch Salzsäure, wäscht den Niederschlag, schmilzt ihn mit Zinkchlorid und giesst in Formen zu Kügelchen von 19 mm im Quadrat und 6 mm Dicke. Die so erhaltenen Platten werden mit Zinkplatten in Zinkchloridlösung kurzgeschlossen, wodurch sehr poröses reines Blei entsteht. Es werden die Typen M, FV, MV, OV, PV, QV, RV, TV, UV und SV hergestellt. Die Gefässe von 7 TV, 7 UV und 7 RV werden nicht verschlossen, da sie über der Oberfläche des Elektrolyten noch 10 cm Raum haben. Die anderen erhalten Hartgummideckel, die eingelegt und gedichtet werden. Die Gefässe sind stark genug, dass sie aneinander gesetzt in Trögen verwendet werden können.

Bei 3 stündiger Entladung, von der Fig. 551 eine Kurve giebt, erhält man durchschnittlich 2,18 A.-St. oder 4,13 W.-St. auf 1 kg Rohgewicht.

Der neue „Exide-Accumulator" der Electric Storage Battery Co. mit Paste ist viel leichter als der Chlorid-Sammler. Er giebt auf 1 kg Zellengewicht 8,87 A.-St. oder 16,87 W.-St. Eine Entladekurve zeigt Fig. 552.

(Schluss folgt.)

Rundschau über Wissenschaft und Technik der galvanischen Elemente und Accumulatoren.

Verbesserungen an Sammlerplatten. Albert Thomas Davies will Sammlerplatten herstellen, die in Anbetracht der grossen wirksamen Fläche leicht sind, hohen Entladestrom und stark verlängerte Entladung aushalten und bei grosser Wirksamkeit sich nicht werfen. Die Platte wird mit vorstehenden Rippen *a* (Fig. 553 Querschnitt) versehen, deren Zahl vier oder mehr oder weniger sein kann. Die Rippen erhalten Leisten oder Flantschen *b*, damit die Paste besser festgehalten wird. (Engl. P. 16566 vom 17. August 1901.)

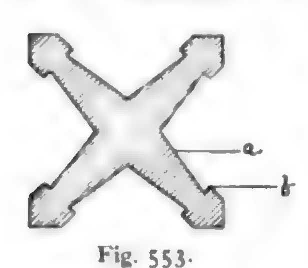


Fig. 553.

Verbesserungen an Sekundärelementen. Theodore Pescatore und The Tudor Accumulator Co. Ltd. wollen eine gute Cirkulation der die wirksame Masse bespülenden Säure hervorrufen und ihr mit den Platten eine sehr grosse Berührungsfläche geben. Zu dem Zwecke wird nicht, wie bisher, eine verhältnismässig dicke Platte genommen, sondern werden zwei dünne Blätter von annähernd demselben Gesamtgewicht parallel zu einander angeordnet. Die positiven und die negativen Platten bestehen vorzugsweise aus gepasteten Gittern, deren beide Hälften 1 und 2 (Fig. 554 Vorderansicht, Fig. 555 Endschnitt) zwischen sich den verschieden grossen Raum 3 haben. Dieser kann sehr klein gemacht werden (Fig. 555), wenn man die beiden Hälften aufeinander legt, so dass der Zwischenraum nur durch die Unebenheiten ihrer Oberflächen geschaffen wird, oder er kann grösser werden (Fig. 556), wenn man die gesonderten, aber elektrisch verbundenen Hälften durch Entfernungshalterstücke 4, 4 voneinander trennt. Diese Stücke werden vorteilhaft an eine Hälfte in den vier Ecken angegossen. Beim Zusammenbau zu einer Zelle (Fig. 557) bringt man die doppelten negativen Polplatten 5 und 6 abwechselnd mit den doppelten positiven 7 und 8 an. Zwischen benachbarte Platten werden Glasröhren 9, 9 gelegt. Es können auch doppelte positive Polelektroden mit doppelten oder mit gewöhnlichen negativen abwechseln. (Engl. P. 21233 vom 23. November 1900.)

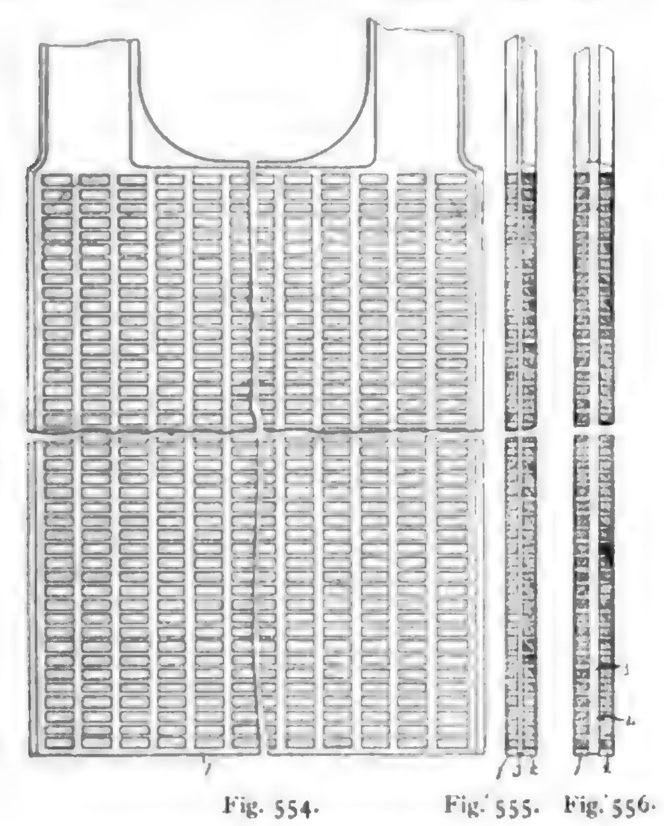


Fig. 554. Fig. 555. Fig. 556.

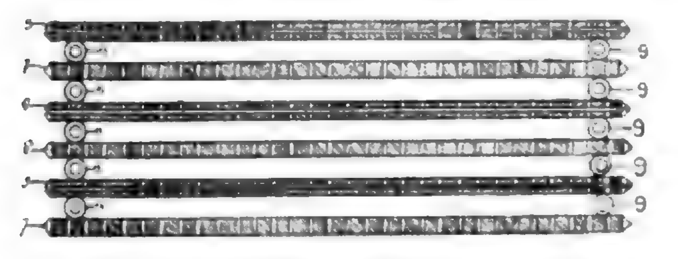


Fig. 557.

Das **Formationsverfahren für positive Polelektroden elektrischer Sammler ohne Pastung** der Sächsischen Accumulatorenwerke, Aktiengesellschaft, besteht im wesentlichen darin, dass die metallische Bleiplatte zunächst in bekannter Weise als Anode in verdünnter Schwefelsäure formiert, darauf mit reinem Wasser sorgfältig gewaschen und in stark verdünnte Salpetersäure so lange eingetaucht wird, bis die braune Färbung, die von dem Bleisuperoxyd herrührt, einer grauen Färbung gewichen ist. Darauf wird die Platte aus dem Bade herausgenommen, gewaschen und von neuem als Anode in verdünnter Schwefelsäure der Einwirkung des elektrischen Stromes ausgesetzt. Diese Behandlung und die folgenden werden so lange wiederholt, bis die verlangte Kapacität der Platte erzielt ist. Durch dieses Verfahren wird ganz erheblich an Zeit gespart, da das Entladen der Platten bei der Formation in Wegfall kommt. Ausserdem werden Platten von grosser Kapacität erhalten, weil durch die Behandlung mit der schwach salpetersauren Lösung die Formation tiefer in die Bleiplatten eindringt und eine dickere, gleichzeitig jedoch poröse, wirksame Schicht auf den Bleiplatten erzielt wird. Der Zusatz von Salpetersäure zu dem Wasserbade darf verhältnismässig nur gering sein; es muss ungefähr diejenige Menge Salpetersäure zugesetzt werden, die gerade notwendig ist, um die Bleisuperoxydschicht umzuwandeln. Ein $^1/_{10}$ Volumenprozent Salpetersäure enthaltendes Wasserbad hat sich hierzu als aus-

reichend erwiesen, während ein erheblich höherer Salpetersäuregehalt die nachherige Formierung beeinträchtigt. Nach der Behandlung mit dem salpetersauren Bade ist es zweckmässig, die Platten noch zu waschen, was aber nicht unbedingt notwendig ist, weil bei der starken Verdünnung der Salpetersäure nur verschwindend geringe Spuren von der Säure an der porösen Oberfläche der Platten zurückbleiben können.

Patent-Anspruch: Formationsverfahren für positive Polelektroden elektrischer Sammler ohne Pastung, dadurch gekennzeichnet, dass die Bleiplatten zuerst in bekannter Weise als Anoden in verdünnter Schwefelsäure der Wirkung des elektrischen Stromes bis zur Bildung einer Bleisuperoxydschicht unterworfen, hierauf, nachdem sie ausgewaschen worden sind, in ein mit etwa $^1/_{10}$ Volumenprozent Salpetersäure angesäuertes Wasserbad eingetaucht und so lange darin der Einwirkung dieser Lösung ausgesetzt werden, bis die vorherige braune Färbung einer grauen gewichen ist, worauf die Platten zweckmässig in fliessendem Wasser sorgfältig gewaschen und von neuem als Anoden der Wirkung des elektrischen Stromes in verdünnter Schwefelsäure unterworfen, sodann wiederum gewaschen und mit frischer, etwa $^1/_{10}$ prozentiger Salpetersäure behandelt werden, und dass diese abwechselnde Einwirkung des elektrischen Stromes und Behandlung mit der stark verdünnten Salpetersäure so lange fortgesetzt wird, bis die gewünschte Kapacität der Platten erreicht ist. (D. P. 124787 vom 24. Mai 1900.)

Wenn die Salpetersäure die Entladung ersetzen soll, darf sich kein Bleisuperoxyd, das in Salpetersäure beständig ist, sondern müssen sich Verbindungen mit etwas niedrigerem Sauerstoffgehalt gebildet haben. Ob das Waschen wesentlich kürzere Zeit als die Entladung dauert, sei dahingestellt.

D. Schriftl.

Umkehrbarkeit der galvanischen Elemente; von Sidney Moore. (Schluss von S. 277.) Bei Vergleichung der beobachteten Werte von r, D_1 und D_2 und denen, die durch Berechnung nach den vorstehenden Formeln gefunden werden, wird uns Aufschluss gegeben über die Umkehrbarkeit der Elemente. Der Verfasser benutzte bei seinen Versuchen einen

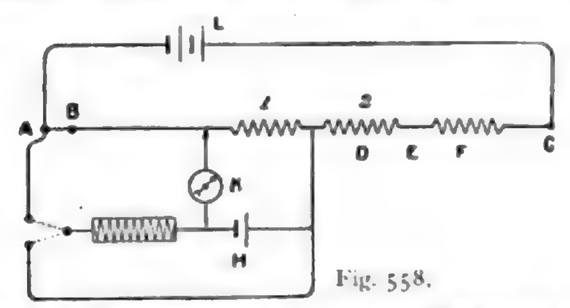


Fig. 558.

Potentialmesser von Crompton. Die Schaltung zeigt Fig. 558. Die Salzlösungen entsprechen annähernd der Formel

$$R + 100\,H_2O,$$

wo R die Molekularformel des benutzten Salzes ist.

Nachstehend die annähernd gleichen Dichten der vom Verfasser angewendeten Lösungen:

Lösung	Dichte	Temperatur
$CuSO_4$	1,081	13,5° C.
$CdSO_4$	1,082	13,5 „
$ZnSO_4$	1,082	13,5 „
$CuCl_2$	1,074	25 „
$CdCl_2$	1,079	16 „
$ZnCl_2$	1,076	25 „

Resultate.

I. Daniell-Element.

Cu — SO_4Cu — SO_4Zn — Zn.

R	r direkter Versuch	r umgekehrter Versuch	D_1 beobachtet	D_1 berechnet	D_2 beobachtet	D_2 berechnet
	Ohm	Ohm	Volt	Volt	Volt	Volt
4000	1389,0	1392	0,8135	0,8135	1,3405	1,3397
6000	1401,2	1389	0,8885	0,8895	1,2740	1,2736
12000	1380,0	1378	0,9819	0,9835	1,1935	1,1937

$D = 1,096$ V.

$B = 2,0434$ V.

Die Zahlen der zweiten Abteilung sind nach der Formel 1 berechnet, die der dritten nach der Formel 3, die der vierten nach der Formel 2 und die der sechsten nach der Formel 4. Der mittlere Wert von r ist 1388,2 O.

II.

Cu — SO_4Cu — SO_4Cd — Cd.

R	r direkter Versuch	r umgekehrter Versuch	D_1 beobachtet	D_1 berechnet	D_2 beobachtet	D_2 berechnet
	Ohm	Ohm	Volt	Volt	Volt	Volt
4000	1149,6	1150,6	0,5740	0,5746	0,8070	0,8068
6000	1128,6	1151,1	0,6220	0,6206	0,7880	0,7878
12000	1118,4	1168,0	0,6760	0,6746	0,7660	0,7654

$D = 0,739$ V. bei 14° C.

$B = 1,0434$.

Mittlerer Wert von $r = 1144,4$.

III.

Cu — $CuCl_2$ — $ZnCl_2$ — Zn.

R	r direkter Versuch	r umgekehrter Versuch	D_1 beobachtet	D_1 berechnet	D_2 beobachtet	D_2 berechnet
	Ohm	Ohm	Volt	Volt	Volt	Volt
4000	304,9	301,4	0,997	0,997	1,141	1,1392
6000	286,8	298,5	1,025	1,0230	1,119	1,1182
12000	262,0	304,3	1,051	1,0474	1,097	1,0961

$D = 1,073$ bei 23° C.

$B = 2,0434$.

Mittlerer Wert von $r = 293,1$.

IV.

Cu — $CuCl_2$ — $CdCl_2$ — Cd.

R	r direkter Versuch	r umgekehrter Versuch	D_1 beobachtet	D_1 berechnet	D_2 beobachtet	D_2 berechnet
	Ohm	Ohm	Volt	Volt	Volt	Volt
4000	479,9	482,0	0,671	0,6704	0,782	0,7836
6000	487,8	487,3	0,695	0,6956	0,725	0,7738
12000	493,1	490,4	0,722	0,7227	0,762	0,7633

$D = 0,752$ bei 16,5° C.

$B = 1,0434$.

Mittlerer Wert von $r = 486,75$.

Digitized by Google

V. Clark-Element.

R	r direkter Versuch	r umgekehrter Versuch	D_1 beobachtet	D_1 berechnet	D_2 beobachtet	D_2 berechnet
	Ohm	Ohm	Volt	Volt	Volt	Volt
3000	92,9	98,8	1,389	1,3875	1,4515	1,4496
2000	88,3	95,7	1,370	1,3667	1,4580	1,4585
1000	...	95,1	...	...	1,4825	1,4837

$D = 1,4315$ bei 16° C.

$B = 2,0434$.

Mittlerer Wert von $r = 94,16$.

Die vorstehenden Tabellen zeigen also, dass die vom Verfasser untersuchten Elemente als umkehrbare betrachtet werden können. (Philos. Magaz. Bd. 59, S. 492; L'Eclair. électr. 1901, Bd. 27, S. 334.) K.

Ein Verfahren zur Steigerung der Kapacität der Accumulatoren. Über sein Verfahren (C. A. E. 1901, Bd. 2, S. 62 u. 263) hat C. Heim Versuche an einer gebrauchten Zelle Type ES3 der Accumulatoren-Fabrik A.-G. und an 5 Zellen Type E21 angestellt. An ersterer fand er, dass bei 20 A. = 1,06 A. für 1 qdm Entladestrom zwischen 14 und 45° die Kapacität für 1° Temperaturerhöhung um 2,6% des Betrages bei 14°, bei 32 A. = 1,69 A. für 1 qdm Entladestrom um 3% zunahm. An den 5 Zellen betrug bei 140 A. = 1,37 A. auf 1 qdm Entladestrom zwischen 11 und 45° die Zunahme der Kapacität bei 1° Temperaturerhöhung 2,7%. Entladekurven werden gegeben. Die Säuredichte änderte sich durch den Einfluss der Temperatur folgendermaassen:

Stromstärke Amp.	Temperatur Grad	Säuredichte bei 18° am Ende der Ladung	Entladung
32,0	14	1,238	1,224
32,0	45	1,246	1,219
20,0	14	1,241	1,215
20,0	45	1,246	1,209

Wurde bei 45° mit 32 A. entladen, so erhielt man 96,0 A.-St., während bei der vorhergegangenen Ladung bei 14° und 32 A. nur 61,9 A.-St. aufgewendet worden waren. Umgekehrt folgte auf eine Ladung mit 32 A. bei 45° und 128,0 A.-St. eine Entladung der auf 14° abgekühlten Zelle von nur 65,6 A.-St. Wurde eine bei 14° normal beendigte Entladung, die 52,8 A.-St. ergeben hatte, nach 1½ Stunde fortgesetzt, nachdem die Zelle auf 45° erwärmt war, so wurden noch 17,6 Amp.-Stunden erhalten, während wenn die Zelle in den 1½ Stunden bei 14° blieb, nur noch 4,3 A.-St. entnommen werden konnten. Der Wirkungsgrad in Amp.-St. ist bei erwärmter Zelle niedriger als bei kalter, z. B. 86 gegen 95%, 89,5 gegen 93,5 und 82 gegen 88%. Dagegen ist bei der erwärmten die mittlere Entladespannung höher als bei der kalten (1,953 : 1,938), die mittlere Ladespannung kleiner (2,326 : 2,438), also ihr Verhältnis grösser in der Wärme (0,840 : 0,795). Der Nutzeffekt in Watt-Std. bleibt trotzdem bei den erwärmten Zellen kleiner als bei den kalten (72 : 75%). Der Einfluss der Temperatur auf die Kapacität wird mit wachsender Stromdichte wahrscheinlich zunehmen. Bei Zellen mit pastierten positiven Polplatten wird die Kapacitätserhöhung durch Erwärmen jedenfalls kleiner sein als oben angegeben. Die Erhöhung der Kapacität ist dadurch zu erklären, dass bei höherer Temperatur der Ausgleich der Säurekonzentration zwischen der unmittelbaren Umgebung der wirksamen Masse und den äusseren Flüssigkeitsschichten schneller vor sich geht als in der Kälte. Die Erhöhung der Leitfähigkeit der Säure und der E. M. K. durch die steigende Temperatur sind zu geringfügig. Die Accumulatoren-Fabrik A.-G. hat Beobachtungen gemacht, aus denen hervorgeht, dass durch zu häufige Erwärmung eine vorzeitige Abnutzung der Platten herbeigeführt wird. Sie hat ferner in den letzten Jahren bei starkem Froste eine künstliche Heizung des Batterieraums angeordnet, um ein zu grosses Sinken der Kapacität zu verhindern. Schliesslich hat sie durch Erwärmung eine Steigerung der Kapacität um nur 1% für 1° erreichen können. (Elektrotechn. Ztschr. 1901, Bd. 22, S. 811.)

Verfahren zur Herstellung von Nickel für Accumulator-Elektroden. Um poröses, festes und zusammenhängendes Metall zu erhalten, schlägt es Titus von Michalowski (vgl. C. A. E. 1901, Bd. 2, S. 241) zusammen mit Eisen, Zink oder ähnlichen Metallen nieder und löst diese dann chemisch oder elektrochemisch heraus. Man kann auch so arbeiten, dass die Fremdmetalle (z. B. Zink) im Augenblick des Niederschlagens die Nickelsalzlösung unter Erzeugung von porösem Nickel zersetzen. Auf diese Weise erhält man primär ein festes Nickelgerippe und damit gemischt sekundär durch Ortswirkung poröses Nickel. (Franz. P. 303763 vom 15. September 1900; L'Eclair. électr. 1901, Bd. 29, Suppl., S. XX.)

Accumobilismus.

Über Accumulatoren-Rangierlokomotiven; von V. W. Die erste Accumulatoren-Lokomotive für Schlepp- und Rangierdienst dürfte wohl 1891 von der Maschinenfabrik Örlikon erbaut worden sein. Sie konnte einen beladenen Kohlenwagen mit einer Geschwindigkeit von etwa 6 km St. vorwärts bewegen. Die Sammler enthielten gelatinösen Elektrolyt. Ein nach den Entwürfen der Kölner Accumulatorenwerke Gottfried Hagen von der A.-G. Elektricitätswerke vorm. Kummer & Co. gebaute Accumulatoren-Lokomotive ist seit Anfang Sommer 1899 ohne Beanstandungen im Betrieb. Die Batterie befindet sich in den niedrigen Teilen des Wagens und ist von einem Mittelgange frei zugänglich. Sie besteht aus 120 Zellen Type T4 und hat 120, 135, 154 und 180 A.-St. Kapacität bei entsprechend 3-, 5-, 7- und 10-stündiger Entladung. Eine Zelle ist 410 mm hoch, 255 mm lang und 76 mm breit und wiegt mit Säure 21,5 kg in Hartgummikasten oder 28 kg in Hartbleikasten. Bei normalem Betrieb muss die Batterie durchschnittlich zweimal in der Woche geladen werden, wobei man die sonst in Serie befindlichen Zellen in drei Reihen parallel schaltet. Jede Achse wird von einem federnd aufgehängten Motor von normal 10, maximal 20 e durch einfache Zahnradübersetzung angetrieben. Der Fahrschalter hat nach jeder Seite sechs Kontakte für die beiden Fahrtrichtungen. Den Schaltungen unterliegen nur die Motore. Ausser durch eine Hebelbremse mit starker Übersetzung kann man durch Gegenstrom noch elektrisch bremsen. Kastenlänge 4,85 m;

Länge des Wagens von Puffer zu Puffer 6,15 m; Breite 2,15 m; Radstand 2,5 m; Raddurchmesser 1,0 m; Gesamtgewicht mit Bedienung 11,300 kg. Die Lokomotive fährt leer mit etwa 16 km/St. und kann drei beladene Güterwagen durch starke Kurven ziehen. Stromverbrauch in der Horizontalen 20 bis 30 W.-St. für 1 t km. Beim Rangieren von zwei leeren und einem beladenen Güterwagen im Gewichte von 25435 kg bei einer Steigung von 2,5 $^0/_{00}$ wurde bei 5,1 km/St. Geschwindigkeit ein Stromverbrauch von 36 A. bei 220 V., also von etwa 35 W.-St. für 1 t km gefunden. Der Preis der Lokomotive beträgt rund 16000 Mk. (Elektrotechn. Neuigk.-Anz. u. maschinentechn. Rundsch. 1901, Bd. 4, S. 127.)

Die **Englewood-Accumulatoren-Bahn**, die vor etwa fünf Jahren auf der 19 km langen Strecke Sixty-third street, Chicago und Blue Island, Ill., gebaut wurde und mit drei Zweigbahnen zuletzt 45 km Gleislänge hatte, wurde kürzlich, weil die Betriebskosten zu hoch waren, die Sammler sich zu schnell abnutzten und die Geschäftsverbindung mit der Accumulatorenfabrik aufhörte, für Oberleitungsbetrieb umgebaut. Jede Wagenbatterie wog 3 1/2 t, bestand aus 72 Zellen der Type Nr. 9 T der Electric Storage Battery Co. mit je neun Platten und war unter der Mitte des Wagengestells aufgehängt. Zum Laden wurden die Zellen durch einen Aufzug aus den Wagen entfernt, in einer Reihe aufgestellt und zunächst an eine 165 V.-Leitung angeschlossen. War die Stromstärke auf 20 A. gefallen, so wurde eine 175 V.-Leitung genommen, und wenn der Strom wieder auf 20 A. gesunken war, zu einer 185 V.-Leitung übergegangen. Die Zellen kamen abwechselnd zur Ladung und von der Ladung. Da diese Methode aber an die Aufmerksamkeit der Wärter grosse Anforderungen stellte, weil Spannung und Stromstärke jeder einzelnen Zellenreihe sorgfältig beobachtet werden musste, ging man zuletzt zur Ladung in Gruppen über. Jede Gruppe erhielt so viel Zellen, dass der Stromerzeuger voll ausgenutzt wurde. Solcher Maschinen waren vier für 200 V. und 190 Kw. vorhanden. Die Ladespannung begann bei 165 V., konnte sich aber, da Nebenschlussmaschinen gebraucht wurden, erhöhen in dem Maasse, wie die Stromstärke fiel. Bei 185 V. wurde mit der Ladung aufgehört. Diese Art des Ladens war am erfolgreichsten und billigsten. Die Stromstärke stieg nie über 100 A. Am besten nimmt man nur ebenso lange Zeit zum Laden wie die Entladung während der Fahrt dauerte, bei etwas erhöhter Stromstärke. Da der Endpunkt einer Zweiglinie nach Harvey etwa 18 km von der Kraftstation entfernt war, wurde dort eine Hilfsladestation mit einer 40 Kw.-Dynamo und einer 50pferdigen Gasmaschine errichtet, von der die Batterien nur teilweise aufgeladen wurden. Die grösste Wagenkilometerzahl, die eine Batterie (mit vollständig neuen Platten) zurücklegte, betrug 43919. Die mittlere Kilometerzahl von 62 Batterien war 37000. (Western Electrician 1901, Bd. 29, S. 216.)

307 km im elektrischen Wagen ohne Wiederladung hat Krieger kürzlich zwischen Paris und Chatellerault zurückgelegt und dadurch den Rekord Garcins mit 262 km geschlagen. G. Prade, der Begleiter Kriegers giebt folgende Einzelheiten: Wagen Krieger mit zwei Motoren an der Vorderachse. Leergewicht mit Accumulatoren 2225 kg. 60 Fulmensammler in Serie von 1250 kg Gewicht und 400 A.-St. Kapacität. Gesamtgewicht des Wagens mit Carosserie für vier Plätze und zwei Reisende 2500 kg. Das Fahrzeug hat sechs Geschwindigkeiten. Die sechste wurde nur zur Aufspeicherung bei Gefällen benutzt und ersparte bis 80 A. Die fünfte Geschwindigkeit leistet in der Ebene etwa 26 km/St. Das war die mittlere Fahrgeschwindigkeit. Auf gutem Gelände erforderte diese Geschwindigkeit 28—30 A. bei 120 V., auf ebenem klebrigen oder bei sanften Steigungen 35—40 A. Bei der zuweilen gebrauchten zweiten oder dritten Geschwindigkeit stieg der Verbrauch auf 60—75 A. Die Spannung einer Zelle fiel von 2,5 auf 1,7 V. Die 307 km wurden in 17 St. 35 Min. oder nach Abrechnung des Aufenthalts in 15 St. 15 Min. zurückgelegt. Im Mittel kommen also 20 km auf 1 St., wenn man die drei ersten Stunden im Nebel und auf schlüpfrigem Pflaster mitrechnet, in denen zusammen nur 40 km gemacht wurden. Die grösste Geschwindigkeit betrug 26 km/St. (La Locomot. autom. 1901, Bd. 8, S. 674; vgl. a. Allg. Autom.-Ztg. 1901, Bd. 2, Nr. 43, S. 16; vgl. a. La Locomotion 1901, Bd. 1, S. 55). — L'Industrie électr. 1901, Bd. 10, S. 465 macht dazu folgende Bemerkungen: „Die Accumulatoren enthielten also 48 Kw.-Std., d. h. etwa 38 W.-Std. auf 1 kg-Batterie. Diese Ergebnisse können nur erzielt sein durch starke Konzentration der Säure und ausnahmsweise dünne Platten. Es ist zu bedauern, dass Prade darüber ebenso wenig etwas angegeben hat wie über die Zahl, das Gewicht und die Grösse der Platten. Man muss sich fragen, wieviel Ladungen und Entladungen ein solcher Accumulator aushalten könne, ehe er ausser Betrieb gesetzt werden muss und wie hoch der Kaufpreis und die Unterhaltungskosten sich stellen werden. Man muss auch beachten, dass das Gewicht der Batterie genau die Hälfte desjenigen des Wagens ausmacht, und dass das todte Gewicht (2350 kg) 15,6 mal grösser als das Nutzgewicht (150 kg) ist. Die Fahrt ist also eine wahrhafte elektrische Akrobatik. Der Einfluss solcher Kraftleistungen auf das grosse Publikum kann nur verderblich sein, da sie die normal gebauten Fahrzeuge in Misskredit bringt." Wir können uns dem nur vollständig anschliessen und müssen gleichfalls bedauern, dass die „Schlager" jetzt auch ihren Einzug in die Industrie zu halten beginnen. Allerdings ist ein grosser Teil der Fachpresse an der Mitschuld für diese Übelstände nicht freizusprechen, da er häufig den Sport auf Kosten der verkehrstechnischen Nützlichkeit verherrlicht.

Ein städtischer elektrischer Wagen wurde dem Obersten der Feuerwehr in San Francisco überwiesen. Eine von wenigen Worten begleitete Abbildung bringt La Locomot. autom. 1901, Bd. 8, S. 680.

Verschiedene Mitteilungen.

Die **Primärbatterie „Carsak"**, die die General Electric Co., Queen Victoria Street, London E. C., zum Laden kleiner (anscheinend Zunder-) Accumulatoren empfiehlt, und die nur einen geringen inneren Widerstand besitzt, besteht aus Kohle, Mangansuperoxyd, Zink und einem nicht krystallisierbaren Salze „Salelectron". (La Locomot. automob. 1901, Bd. 8, S. 697.)

Über die Änderung der thermoelektrischen Kraft und des elektrischen Widerstandes von Nickel, Eisen und Kupfer mit der Temperatur zwischen — 200° und + 1050° hielt E. P. Harrison am 25. Oktober vor der Physical Society einen Vortrag. (The Electrician 1901, Bd. 48, S. 56.)

Zur Herstellung der „Marquand"-Platte bringt man eine gegossene Bleiplatte von grosser Oberfläche in eine eiserne Schachtel, streut über beide Seiten gleichförmig Schwefel, verschraubt die Schachteln und erhitzt in Gasöfen. Nachdem sich Bleisulfid und -sulfür gebildet hat, werden die Platten herausgenommen und zu negativen oder positiven Polelektroden in verdünnter Schwefelsäure in 24 St. formiert. So wird eine ausserordentlich grosse Oberfläche und eine innige Verbindung zwischen dem Blei und der wirksamen Masse erzielt. Nach drei- bis vierjährigem Arbeiten sollen die Platten noch keinerlei Zerfall zeigen. Sie sind besonders für hohe Lade- und Entladeströme geeignet. (The Electr. Engin. 1901, n. Ser., Bd. 28, S. 623.)

Accumulatoren-Prüfungen wird in kurzem die französische Marinebehörde vornehmen. Es werden 14 französische Firmen mit 22 Typen vertreten sein.

Geschäftliche und Handelsnachrichten.

Berlin. Die Generalversammlung der Accumulatorenfabrik A.-G. setzte die Dividende auf 10 % fest. Bei der Aufsichtsratswahl wurden die ausscheidenden Mitglieder wiedergewählt. Für den verstorbenen Dr. v. Siemens wurde Direktor Paul Mankiewitz und als elftes Mitglied der kaiserliche Rat Moritz Wüste in Wien neugewählt. Hierauf wurde die Verlegung des Geschäftsjahres auf das Kalenderjahr zum Beschluss erhoben. Für die Zeit vom 1. Juli bis 31. Dez. d. J. wird eine gesonderte Bilanz aufgestellt werden. Die auf diesen Zeitraum entfallende Dividende, die, wie der Vorsitzende bemerkte, pro rata temporis voraussichtlich der des Vorjahres gleichkommen wird, wird gegen Rückrechnung der Kuponsbogen mit Talon ausgezahlt werden. Die Gesellschaft wird alsdann neue Kuponsbogen und Talons für die Jahre von 1902 bis 1911 zur Ausgabe bringen. Die Statutenänderung wurde angenommen. Die seit 1. Juli ausgeführten Aufträge sind um 2½ % höher als in der gleichen Zeit des Vorjahres. Der Betrag der eingegangenen Ordres ist um ½ Million Mark grösser. Ob die Ziffer des vorjährigen Umsatzes erreicht wird, lässt sich vor der Hand nicht absehen.

Buffalo. Auf der allamerikanischen Ausstellung erhielten (vgl. C. A. E. 1901, Bd. 2, S. 291) die goldene Medaille: Electrical Vehicle Co., New York City, für elektrische Automobile. — Die silberne Medaille: Edison Mfg. Co., Orange, N. J., für das Edison-Lalande-Element; Hydra Double Battery Co, New York, für Trockenelemente; Baker Motor Vehicle Co., Cleveland, O., für elektrische Runabouts; Woods Motor Vehicle Co., Chicago, für Automobile. — Die bronzene Medaille: National Carbon Co., Cleveland, O., für Primärelemente; Porter Battery Co., Chicago, für Sammler; William Roche, New York, für Trockenelemente.

New York. Neue amerikanische Firmen: The Standard Motor Vehicle Co., Pierre, S. D., Kapital 500000 $. — The Empire Motor Carriage Co., New York, Kapital 250000 $.

Paris. Neue Firmen: Lespagnol et Meriguet, elektrische Accumulatoren, 75, rue de Courcelles und 93, rue J. Chevallier, Dauer 9 Jahre, Kapital 10000 fr. — Société anonyme française de voitures électriques, 7bis, rue Deguingand, Dauer 30 Jahre, Kapital 500000 fr. — Electromotion (Société française de voitures électriques), Levallois-Perret (Seine), rue Deguingand, no. 7bis. Gründer: Charles Mildé, Édouard-Arthur Fortin und Hart O. Berg. Dauer 30 Jahre. Kapital 500000 fr.

Stuttgart. Die von Ingenieur Carl Morgenstern, Möhringerstr. 45, auf der soeben beendeten Ausstellung für Unfall-Schutz- und Verhütung, Sanitäts- und Rettungswesen in Frankfurt a. M. ausgestellten Wasserreiniger und Wasserprüfevorrichtungen für Kesselspeisewasser usw. wurden von dem Preisgericht mit der Staatsmedaille ausgezeichnet.

Zürich. Die Accumulatorenfabrik Oerlikon wird, um bei den prekären Zeitverhältnissen die Reserven zu stärken, statt 20 %, wie in den drei Vorjahren, für 1900/1901 nur 15 % Dividende zur Verteilung bringen.

Patent-Listen.

Deutschland.

Anmeldungen.

Kl. 21b. M. 20150. Erregerflüssigkeit für elektrische Sammler. Titus von Michalowski, Krakau; Vertr.: C. von Ossowski, Pat.-Anw., Berlin W. 9. — 10. 8. 01.

„ 21c. D. 10861. Selbstthätige Vorrichtung zur Verhütung einer Überladung von Sammlerbatterien für elektrische Zugbeleuchtungsanlagen. Emil Dick, Wien; Vertr.: Dr. B. Alexander-Katz, Görlitz. — 20. 12. 98.

Erteilungen.

Kl. 20l. 126859. Einrichtung zum Betriebe von elektrisch angetriebenen Strassenfahrzeugen, welche mit Sammlern ausgerüstet sind. C. M. J. (genannt Claudius) Limb, Lyon; Vertr.: C. Fehlert und G. Loubier, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 7. — 22. 7. 00.

„ 21b. 126800. Positive Polelektrode; Zus. z. Pat. 94167. M. de Contades, Paris; Vertr.: Eduard Franke, Pat.-Anw., Berlin NW. 6. — 15. 5. 00.

„ 21b. 127088. Zweiflüssigkeitsbatterie mit durch ein Diaphragma von der Erregerflüssigkeit getrennter, aus einem Bichromat und Schwefelsäure bestehender Depolarisationsflüssigkeit. Herman Jacques Dercum, Philadelphia; Vertr.: C. Fehlert u. G. Loubier, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 7. — 15. 5. 00.

„ 21b. 127203. Sammlerelektrode, deren aus gelochtem Metallblech hergestellter Masseträger die wirksame Masse kastenartig umschliesst. Johann Garassino, Turin; Vertr.: Arthur Baermann, Pat.-Anw., Berlin NW. 6. — 31. 5. 00.

Frankreich.

311156. Automatische Ladung elektrischer Accumulatoren. Gay. — 23. 5. 01.

311241. Accumulatoren. Gueugnon. — 28. 5. 01.

311256. Nasser Accumulator. Harmel. — 28. 5. 01.

300612. Zusatz. Leichter Accumulator. Meygret. — 28. 5. 01.

Digitized by Google

Grossbritannien.

Anmeldungen.

20845. Verbesserungen an elektrischen Sammlerzellen oder Accumulatoren. Robert Barclay Sangster, Glasgow. — 18. 10. 01.

21285. Verbesserungen an galvanischen Elementen. Lars Bristol, London. — 23. 10. 01.

21294. Verbesserungen an elektrischen Accumulatoren. Albert Tribelhorn, London. — 23. 10. 01.

21362. Verbesserungen an Sekundärelementen. Carl Tunstill John Oppermann, London. — 24. 10. 01.

Angenommene vollständige Beschreibungen.

1900:

19072. Elektrische Accumulatoren. Gibbs.

23110. Elektrische Accumulatoren. British Power, Traction, and Lighting Company, Ltd. und Gibbs.

1901:

702. Accumulatorsystem für elektrisches Fahren. Joseph.

13300. Herstellung von Elektrodenplatten sekundärer elektrischer Elemente. Nodon.

15909. Elektroden elektrischer Accumulatoren. James (Erf. Heilmann).

17187. Zellen für Primärelemente. Lessing.

Italien.

143. 42. Verfahren zur Herstellung von Bleikörpern für Elektroden, die aus getrennten, mit Blei umgossenen Bleilamellen bestehen. Robert Jacob Gülcher, Berlin. — 25. 5. 01.

143. 65. Neue Type eines elektrischen Accumulators. Eugenio Cantono, Rom. — 12. 6. 01.

143. 229. Verfahren zum Giessen von Accumulatorenplatten. Johann Kernaul, Monaco, und Joseph Hesse, Fürth. — 22. 6. 01. (Verlängerung auf 1 Jahr.)

144. 56. Verfahren zur Herstellung einer wirksamen Masse für elektrische Accumulatoren. Berliner Accumulatorenfabrik G. m. b. H. — 28. 6. 01. (Verlängerung auf 9 Jahre.)

Ungarn.

Zusammengestellt von Dr. Béla v. Bittó.

Bekanntmachungen.

Verfahren und Einrichtung zum Accumulieren von Arbeit, sowie zu deren Zurückgewinnung. Desider Korda, Paris. — 23. 10. 00.

Gitter zu Accumulatorelektroden. Franklin Albert Madden, Newark. — 22. 6. 01.

Einrichtung zur Darstellung von Accumulatorelektroden. Franklin Albert Madden, Newark. — 22. 6. 01.

Elektrische Accumulatorbatterie. Schweizerische Accumulatorenwerke Triebelhorn, Aktiengesellschaft, Olten (Schweiz). — 7. 8. 01.

Galvanisches Element mit einer Kohlenelektrode und einer dieses umgebenden cylinderförmigen Zinkelektrode. Emil Rosendorff, Berlin, und Max Johann Loewner, Schöneberg. — 29. 7. 01.

Elektrodenplatte für elektrische Sammler. Donath Tommasi, Paris. — 23. 7. 01.

Erteilungen.

22377. Elektrischer Accumulator. Alfr. Ivan Joh. Colletas, Paris. — 22. 4. 01.

22406. Neuer Accumulator mit grosser Spannung. Schweizerische Accumulatorenwerke Triebelhorn, A.-G., Zürich. — 26. 6. 00.

Vereinigte Staaten von Amerika.

682417. Galvanisches Element — Durch eine Öffnung des Kohlencylinders geht ein isolierter Stift, der Kontakt mit dem Zinkcylinder verhütet. — William Mills, Elizabeth, N. J. (übertragen auf die Eastern Carbon Works, Rahway, N. J). — 3. 10. 00.

682475. Primärelement. — Eine zu hebende und zu senkende Elektrode greift mit ihren abwärts gerichteten Zähnen in aufrechtstehende einer festen. — Samuel W. Maquay, Chertsey, England. — 6. 8. 00.

682996. Elektrode. — Sie hat kreisförmige Grate mit Ansätzen. Die Ansätze auf der einen Seite der Rinnen stehen den Zwischenräumen zwischen den Ansätzen auf der anderen Seite gegenüber. — James K. Pumpelly, Chicago, Ill. — 26. 12. 00.

Briefkasten.

Lacroix-Accumulator. Auf S. 133 des laufenden Jahrgangs des Elektrotechn. Neuigkeits-Anz. und der maschinentechn. Rundsch. glaubt Herr Br. Böhm-Raffay erklären zu müssen, dass er eine Entgegnung auf unsere S. 267 des C. A. E. enthaltenen „unsachlichen und für ein Fachblatt zum mindesten höchst eigentümlichen" Bemerkungen zu seinem Artikel über den Lacroix-Accumulator „unter seiner Würde" halte, während er „einer sachlichen Kritik gerne die Stirne geboten hätte". Wir fragen nun zunächst Herrn Br. Böhm-Raffay: Wo finden sich in seinem Artikel die Unterlagen dafür, dass bei dem Lacroix-Accumulator mit 1 kg Blei eine wirksame Oberfläche bis zu 50 qdm erreicht ist? Von wem ist die Kapacitätsbestimmung ausgeführt und für welche Entladung gilt die Zahl von 200 A.-St.? Wie stark belasteten die Entladungen auf der Pariser Tramway-Linie die Zellen? Ist es nicht reklamehaft, zu schreiben, Lacroix habe die Aufgabe, haltbare weit unterteilte Bleielektroden herzustellen, in „grossartiger" Weise gelöst, sein Accumulator besitze „so viel gute Eigenschaften, wie kein anderer vor ihm"? Zur Stütze so starker Behauptungen gehören doch noch ganz andere Erfahrungen wie die kümmerliche Zahl, die mitgeteilt wird, und nicht eine Versuchsdauer im praktischen Betriebe von knapp sechs Monaten, sondern von Jahren. Die „Mitteilungen über die mutmaasslichen finanziellen Ergebnisse" der neu gegründeten französischen Gesellschaft sind sehr rosig gefärbt. Sie gehören auch wohl eher in ein Rundschreiben als in eine technische Zeitschrift. Die Aufstellungen weisen derartige Preise und Unterlassungen auf, dass wir wohl zu der Bemerkung berechtigt waren: „Man halte die Taschen zu". Jeder, der den Artikel liest, wird uns zugeben, dass er nichts weiter als eine sonst in der Fachpresse nicht übliche reklamehafte Stimmungsmacherei für die französische Aktiengesellschaft bedeutet.

D. Schriftl.

Verantwortlicher Redakteur: Dr. Franz Peters in Westend-Berlin. — Verlag von Wilhelm Knapp in Halle a. S.
Druck der Buchdruckerei des Waisenhauses in Halle a. S.

Digitized by Google

Centralblatt

für

Accumulatoren- und Elementenkunde.

Organ für Wissenschaft und Technik,
mit besonderer Berücksichtigung des Accumobilismus.

Unter Mitwirkung hervorragender Fachgenossen
herausgegeben von

Dr. **Franz Peters**, Westend-Berlin.

Verlag von **Wilhelm Knapp** in **Halle** (Saale).

II. Jahrgang. 1. December 1901. Nr. 23.

Das „Centralblatt für Accumulatoren- und Elementenkunde" erscheint monatlich zweimal und kostet vierteljährlich Mk. 3.— für Deutschland und Österreich-Ungarn, Mk. [illegible] für das Ausland. Bestellungen nehmen jede Buchhandlung, die Post (Post-Ztgs.-Kat. 1. Nachtrag Nr. [illegible]), sowie die Verlagsbuchhandlung von Wilhelm Knapp in Halle (Saale) entgegen. Inserate werden die dreigespaltene Zeile mit [illegible] Pfg. berechnet. Bei Wiederholungen tritt Ermässigung ein.

Beiträge werden an Herrn Dr. Franz Peters, Westend-Berlin, Platanen-Allee 7 erbeten und gut honoriert. Von Originalarbeiten werden, wenn andere Wünsche **auf den Manuskripten** oder **Korrekturbogen** nicht geäussert werden, den Herren Autoren 25 Sonderabdrucke zugestellt.

Inhalt des dreiundzwanzigsten Heftes.

	Seite		Seite
Die elektrolytische Bildung von Bleisuperoxyd aus metallischem Blei. (Forts.) Von Franz Peters	305	Accumobilismus	315
Amerikanische Automobil-Sammler (Schluss.)	310	Neue Bücher	316
Rundschau über Wissenschaft und Technik der galvanischen Elemente und Accumulatoren	312	Verschiedene Mitteilungen	318
		Geschäftliche und Handelsnachrichten	318
		Patent-Listen	319
		Briefkasten	320

Vereinigte Accumulatoren- und Elektricitätswerke * * * * *
Dr. Pflüger & Co., Berlin NW. 6, Luisen-Str. 45.

Planté-Gitter-Masse-Platten bewährten Systems.

Preislisten an Installateure und Wiederverkäufer.

Stationaire u. transportable Typen für jeden Zweck u. jede Leistung.

Watt, Akkumulatoren-Werke, Aktien-Gesellschaft, Zehdenick a. d. Havel.

400 PS. Wasserkräfte.

Akkumulatoren nach D. R.-Patenten

250 Arbeiter und Beamte.

stationär für Kraft- u. Beleuchtungs-Anlagen u. Centralen

Pufferbatterien für elektr. Bahnen

Weitgehende Garantie.
Lange Lebensdauer.

transportable mit Trockenfüllung für alle Zwecke

Strassenbahnen,
Automobilen,
Locomotiven
Boote etc.

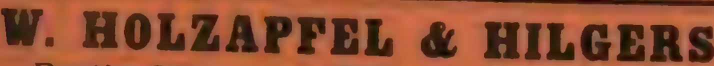
Gute Referenzen.

Schnellboot Mathilde [illegible] m lang, 1,8 m breit, 0,8 m Tiefgang. [illegible] km [illegible] Std., [illegible] km [illegible] Std., 18 km, 5 Std.

Einrichtung vollständiger electrischer Beleuchtungs- u. Kraftübertragungsanlagen.

Bewährteste Fabrikate! Mässige Preise! Günstige Zahlungsbedingungen!

-‡- **Installateuren und Wiederverkäufern werden besondere Erleichterungen gewährt.** -‡- (50)



W. HOLZAPFEL & HILGERS

Berlin SO. Köpenickerstrasse 33 a.

Maschinenfabrik.

Spezialität:
Giessmaschinen und Formen f. Accumulatoren-Fabriken.
Formen für Isolirmaterial.

(46)

Referenzen von ersten Firmen der Accumulatoren-Branche.

Bleigiesserei.

Spezialität:
Leere Bleigitter.
Rahmen für Masseplatten.
Oberflächenplatten für Planté-Formation.
Alle Bleifourrituren für Accumulatoren.

Die neue Preisliste auf Verlangen gratis und franco.

Wasser-Destillir-Apparate

(56)

für Dampf-, Gas- oder Kohlenfeuerung in bewährten Ausführungen bis zu 10000 Liter Tagesleistung.

E. A. Lentz, Berlin,
Gr. Hamburgerstr. 2.

Max Kaehler & Martini

Fabrik chemischer und elektrochemischer Apparate.

BERLIN W.,
Wilhelmstrasse 50.

Neue elektrochemische Preisliste auf Wunsch frei

Einrichtung elektro- und physikochemischer Laboratorien für Wissenschaft und Industrie.

Sämtliche Materialien zur Herstellung von Probe-Elementen und Accumulatoren.

Normal-Elemente.

Apparate und Instrumente zur Prüfung von Elementen und Accumulatoren. (49)

Alle elektrochemische Bedarfsartikel.

Cupron-Element

f. Betrieb kl. Glühlampen, Elektromotoren u. elektrochem. Arbeiten.

Umbreit & Matthes.
Leipzig-Plagwitz VII.

Centralblatt für Accumulatoren- und Elementenkunde.

Organ für Wissenschaft und Technik, mit besonderer Berücksichtigung des Accumobilismus.

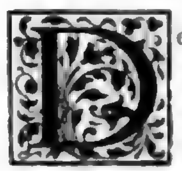
II. Jahrgang. 1. Dezember 1901. Nr. 23.

DIE ELEKTROLYTISCHE BILDUNG VON BLEISUPEROXYD AUS METALLISCHEM BLEI.

Von *Franz Peters.*

(Fortsetzung von Seite 296.)

4. Schwefelsäure und Ameisensäure.



Der Elektrolyt enthielt auf 1 l Wasser 24 ccm konzentrierte Schwefelsäure und 20 ccm Ameisensäure von 1,06 spezifischem Gewicht. Sein spezifisches Gewicht war bei 17° 1,023. Versuchsanordnung und Dauer waren dieselben wie bei 2a. Die positive Polplatte wurde schon einige Minuten nach Stromschluss deutlich braun. Nach etwa 24 Stunden hatten sich grosse Blätter von den Platten abgelöst, die vorher höchst wahrscheinlich einige Zeit lang die Zelle kurz geschlossen hatten. Die noch lose an der Platte haftenden Teile wurden so viel wie möglich abgestossen. Solche lockeren Gebilde entstanden aber bald wieder, so dass über Nacht von neuem Kurzschluss eintrat. Dieser wurde teilweise durch harte graue Abscheidungen an den negativen Polplatten verursacht, zum kleineren Teil durch Abblätterungen in der Nähe der Fahne der positiven Polplatte. Der Überzug hatte einen Stich ins Violette, wurde aber bei gelindem Schaben ausgesprochen braun. Die Struktur war feinkörnig. Infolge der erwähnten Abblätterungen und Abstossungen enthielt die Zelle zuletzt viel Bodensatz von bräunlich-grauer Farbe, der also aus einem Gemische von metallischem Blei und Bleisuperoxyd bestand.

Während des Versuchs herrschten folgende Spannungen und Stromstärken:

Stunden nach Beginn des Versuchs	Spannungen Volt	Stromstärken Ampere
1/4	2,878	0,600
1	2,919	0,625
2 1/2	2,960	0,600
5	3,074	0,600
23	2,617	0,440
25	2,938	0,620
27	2,940	0,620
29	2,857	0,600
48 1/2	2,885	0,605

Die Spannung stieg also während der ersten Zeit des Versuchs etwas, um dann ganz allmählich bis auf etwa den Anfangswert wieder zurückzugehen.

Die auf der positiven Polplatte noch haftende und die in den Bodensatz gegangene Menge Bleisuperoxyd verbrauchte im ganzen 186,86 ccm einer Oxalsäurelösung, die in 1 ccm 0,018584 g enthielt, oder von der 1 ccm 0,035220 g PbO_2 entsprach. Es hatten sich demnach durch

30,860 A.-St. 6,5812 g PbO_2 gebildet, so dass auf
100 „ 21,3258 g „ kommen würden.

5. Schwefelsäure und Essigsäure.

Swinburne[1]) und andere nach ihm haben darauf aufmerksam gemacht, dass bei Anwendung eines Gemisches von Schwefelsäure und Essigsäure die Formierung sehr stark beschleunigt würde. Ludwig Epstein[2]) hat den Gedanken aufgenommen, und zu der Schwefelsäure, in der auf besondere Weise vorbereitete Bleiplatten positiv formiert werden sollten, 1/2 — 2 % Essigsäure gesetzt.

Ich verfuhr folgendermaassen:

a) Im Formierungsbade waren auf 1 l Wasser 6 ccm konzentrierte Schwefelsäure und 4 ccm 90 %ige Essigsäure vorhanden. Das spezifische Gewicht betrug bei 17° 1,004. Die Zelle, die eine positive Polplatte enthielt, wurde mit drei anderen hintereinander geschaltet und mit einem Strom von durchschnittlich 0,65 Ampere 47 Stunden lang gespeist. Während dieser Zeit wurden im Kupfervoltameter 36,30 g Kupfer abgeschieden, so dass die gesamte aufgewendete Elektricitätsmenge 30,607 Amp.-Stdn.

---

[1]) Elektrotechn. Zeitschr. 1887, Bd. 8, S. 34: Über einige Experimente mit sekundären Elementen. (Sitzungen der Society of Telegraph-Engineers and Electricians vom 11. und 25. November und 2. und 9. Dezember 1886.)

[2]) Engl. P. 350 vom 8. Jan. 1890: Improvements in the Formation of Electrodes for Use in Primary and Secondary Electric Batteries.

betrug. Die positive Polplatte wurde sofort bei Stromschluss braun und erhielt nach etwa 10 Min. weisse Streifen, die schnell an Breite zunahmen. Infolgedessen musste der weisse Belag, da die Stromstärke zu sehr sank, schon nach einer Stunde und dann während der Versuchsdauer häufiger mit einem Glasstab abgerieben werden. Gleichzeitig wurde der Elektrolyt schnell so stark weisslich getrübt, dass sich aus ihm bald ein weisser Bodensatz abschied, dessen Menge durch die abgeschabten Teilchen ziemlich stark vermehrt wurde. Die Gasentwicklung an der positiven Polplatte war sehr schwach. Zu Ende des Versuchs wies die positive Polplatte ziemlich dicke, knöpfchen- bis streifenförmige dunkle Erhöhungen, untersetzt mit weissen Streifen auf. Nach dem Ablösen des Überzugs zeigte sich das Bleiblech tief angefressen und war erheblich dünner geworden als es im Anfang war. An den negativen Polplatten hatte sich kein Bleischwamm gebildet.

b) Ganz ähnliche Erscheinungen traten auf, wenn als Elektrolyt auf 1 l Wasser 24 ccm konzentrierte Schwefelsäure und 10 ccm 90%ige Essigsäure genommen (spez. Gew. 1,022), und von der letzteren zu Beginn des Versuchs 6 ccm, am nächsten Tage die restlichen 4 ccm zugesetzt wurden. Der positive Belag war über die ganze Platte blasig aufgetrieben und sass auf einer weissen Unterlage, die die Platte direkt und fest bedeckte. Nach dem Ablösen des Überzugs erschien die Platte stark angegriffen. Auf den negativen Polplatten bildete sich Schwammblei.

Bei den beiden Versuchen wurden folgende Spannungen und Stromstärken beobachtet:

Stunden nach Beginn des Versuchs	Spannungen in Volt		Stromstärken
	Zelle *a*	Zelle *b*	Ampere
1/4	1,542	2,938	0,610
1	3,044	2,934	0,620
2 1/2	3,128	3,080	0,600
23 1/2	3,160	3,024	0,610
47	3,240	3,028	0,608

Die niedrige Anfangsspannung in Zelle *a* erklärt sich höchst wahrscheinlich durch Kurzschluss. Im übrigen stiegen die Spannungen mit Fortgang des Versuchs mehr oder weniger schnell an, jedenfalls infolge der zunehmenden Dicke der weissen Schicht oder der weissen Streifen.

Zur Reduktion des gebildeten Bleisuperoxyds wurden verbraucht

für Zelle *a*: 350 ccm Oxalsäurelösung, die in 1 ccm 0,035201 g enthielt, oder von der 1 ccm 0,060710 g PbO_2 entsprach, und ferner 87,49 ccm Oxalsäurelösung, die in 1 ccm 0,047510 g enthielt, oder von der 1 ccm 0,090030 g PbO_2 entsprach;

für Zelle *b*: 422,10 ccm der letzteren Oxalsäurelösung.

Demnach waren entstanden durch Einwirkung von

	Zelle *a*	Zelle *b*	
30,607 Amp.-Stdn.	31,2258	38,0053	g PbO_2.

Es hätten also

100 Amp.-Stdn.	102,0218	124,1715	g PbO_2

liefern müssen.

c) Der Elektrolyt wurde durch Zugabe von 24 ccm konzentrierter Schwefelsäure und 14 ccm 90%iger Essigsäure zu 1 l Wasser gebildet (spez. Gew. 1,022 bei 18°). Von der Essigsäure wurden 6 ccm sofort bei Beginn des Versuchs zu der verdünnten Schwefelsäure gefügt, weitere 4 ccm nach 4 Stunden und die restlichen 4 ccm nach 23 Stunden. Auf die eine positive Polplatte der Zelle, die mit drei anderen hintereinander geschaltet war, wirkten 47 Stunden lang durchschnittlich 0,61 Ampere. Die gesamte Elektricitätsmenge, die bei dem Versuch verbraucht wurde, berechnet sich aus 34,20 g Kupfer, die im Voltameter erhalten wurden, zu 28,836 Amp.-Stdn. Die positive Polplatte wurde etwa 3 Minuten nach Einschalten des Stromes braun und zeigte nach etwa 23 Stunden einige weisse Flecke, deren Zahl sich im weiteren Verlaufe der Elektrolyse noch vergrösserte. Ausserdem hatte sich ein geringer, allmählich anwachsender, zum grössten Teil weisslichgrauer Bodensatz gebildet. Die positive Polplatte wies zu Schluss des Versuches dunkle Pusteln auf, die aber ziemlich fest sassen. Nach dem Auswaschen zeigte sie viel weisse Streifen und erschien nach dem Ablösen des Überzugs stark angeätzt und viel dünner geworden.

Die beobachteten Spannungen und Stromstärken waren folgende:

Stunden nach Beginn des Versuchs	Spannungen Volt	Stromstärken Ampere
1/6	2,920	0,600
2	2,975	0,600
4	3,156	0,605
23	2,964	0,605
24 1/2	2,980	0,623
26	2,959	0,625
28 1/2	2,942	0,625
47	2,950	0,605

Digitized by Google

Die Spannungen zeigten also im wesentlichen ein ziemlich schnelles Ansteigen und danach ein allmähliches Abfallen.

Die gebildete Bleisuperoxydmenge verbrauchte zu ihrer Reduktion 446,55 ccm Oxalsäurelösung, von der 1 ccm 0,047510 g enthielt oder 0,090039 g PbO_2 entsprach. Es waren mithin durch

28,836 Amp.-St. gebildet worden 40,2067 g PbO_2. Also hätten

100 Amp.-St. 139,4303 g PbO_2 liefern müssen.

6. Schwefelsäure und Kaliumnitrit.

Wenn man der Schwefelsäure Alkalinitrite zusetzt, soll man nach Henry William Handcock und Alfred Herbert Dykes[1]) kein völlig befriedigendes Formierungsbad erhalten, da nitrose Gase entwickelt werden und sich nur teilweise mit dem negativen Radikal der Säure verbinden. Dagegen soll bei Verwendung der Nitrite des Ammoniums oder organischer Ammoniumbasen oder anderer organischer Basen, die NH, NH_2 u. s. w. enthalten, verhältnismässig wenig oder kein Gas abgegeben und die Lösung komplexer in ihrer Konstitution werden. Wenn man Schwefelsäure von 1,05 spez. Gew. mit Ammoniumnitrit von etwa 1,1 spez. Gew. schnell mischt oder das Ammoniumnitrit durch ein Gemenge von Natriumnitrit und Ammoniumsulfat ersetzt, soll man in 2—5 Tagen formieren können. Man soll sehr schnell hartes Superoxyd erhalten, dessen Oberfläche so krystallinisch ist, dass die Gase nicht daran hängen bleiben, so dass die Lade- und Entladespannungen weniger als gewöhnlich voneinander verschieden sind.

Ich löste 100 g Kaliumnitrit in 500 ccm Wasser und setzte diese Lauge, die das spez. Gew. 1,1 hatte, zu 500 ccm Schwefelsäure von 1,05 spez. Gew., so dass ein Bad vom spez. Gew. 1.075 erhalten wurde. Die Lösung wurde bläulich und entwickelte braune Dämpfe. Sie wurde so lange erhitzt, bis fast alles Gas entwichen war und dann kalt als Formierungsbad verwendet. Mit 0,6 Ampere war nach $1^1/_2$ St. noch keine Bräunung der positiven Polplatte zu bemerken. Dagegen bedeckte sie sich mit einer weissen Schicht, die schnell an Dicke zunahm, und wies nach etwa 22 Stunden unter dieser Hülle nur einen schwachen braunen Anflug auf. Von einer weiteren Fortführung des Versuchs und von einer Analyse des Überzugs der positiven Polplatte wurde deshalb Abstand genommen.

7. Schwefelsäure und Salpetersäure.

Wenn man Bleiplatten 24 Stunden lang in Salpetersäure bringt, die mit dem ein- bis zweifachen Raumteil Wasser verdünnt ist, so soll diese nach Gaston Planté[1]) wegen der Porosität des Bleis in sein Inneres dringen und die Poren vergrössern. Deshalb wird, wenn man die vollständig gewaschenen Platten in Wasser bringt, das mit dem zehnten Teile Schwefelsäure versetzt ist, die äussere elektrochemische Wirkung vergrössert und in wenigen Stunden dieselbe Kapacität erhalten, die ohne diese Behandlung erst nach mehreren Wochen zu erzielen ist. Umkehren des Stromes ist von Vorteil, aber nicht so häufig notwendig wie bei der Formierung in Schwefelsäure allein. Ähnlich setzen Thomas Parker und Paul Bedford Elwell[2]) die Bleiplatten in verdünnte Salpetersäure ein und fügen dann Schwefelsäure zu oder verwenden diese Mischung, an deren Stelle auch die Dämpfe treten können, von vornherein. Die Formierung erfolgt in demselben Bade, wobei der elektrolytische Wasserstoff die Salpetersäure zerstört, oder in verdünnter Schwefelsäure (1:9). Sie kann in etwa 48 Stunden zu Ende gebracht werden, wenn man $^1/_{20}$ Teil Salpetersäure, $^1/_{10}$ Teil Schwefelsäure und $^{17}/_{20}$ Teile Wasser bei 32° verwendet. Keine Unterschiede von diesem weist ein jüngeres Verfahren von Charles Moseley und Thomas Parker[3]) auf. Dasselbe gilt annähernd von dem Vorschlage G. Garassinos.[4]) Auch Ludwig Epstein[5]) bringt die Bleiplatten in Wasser, das mit wenig (z. B. 1 %) Salpetersäure versetzt ist, und erhitzt dann zum Sieden, bis die Platten ein stumpfes graues Aussehen erhalten haben. Dieser feinkörnige Überzug, der sehr fest haftet und praktisch im Elektrolyten unlöslich ist, soll die bei der

[1]) Engl. P. 1204 vom 16. Januar 1897: An Improved Method of Preparing Positive Plates for Secondary Batteries.

[1]) Engl. P. 3296 vom 11. Juli 1882: An Improvement in preparing the Sheet Lead Electrodes of Secondary Batteries with a View to their Rapid „Formation".

[2]) Engl. P. 3710 vom 4. August 1882: Improvements in Electric Lighting and in Apparatus connected therewith; vgl. a. Centralbl. Elektr. 1883, S. 641 und Preece: Electr. Rev. Bd. 16, S. 487.

[3]) Engl. P. 11307 vom 23. September 1885: Improvements in Secondary Voltaic Batteries.

[4]) Engl. P. 12665 vom 9. Juli 1892.

[5]) Engl. P. 350 vom 8. Januar 1890: Improvements in the Formation of Electrodes for Use in Primary and Secondary Electric Batteries; Amer. P. 425999.

Formation gebildeten Gase leicht und gut aufnehmen, so dass schnelle Superoxydbildung erreicht wird. Die eigentliche Formierung erfolgt in Schwefelsäure oder Sulfat, vorteilhaft in Gegenwart einer Säure, gegen die Bleisuperoxyd als Base wirkt, wie Essigsäure[1]), Phosphorsäure oder Weinsäure.

Von mir wurden Bäder verwendet, die auf 1 l Wasser enthielten:

a) 2 ccm konzentrierte Schwefelsäure und 2 ccm Salpetersäure von 1,18 spez. Gew.,

b) 12 ccm konzentrierte Schwefelsäure und 10 ccm Salpetersäure von 1,18 spez. Gew.

Die beiden Zellen, die je eine positive Polplatte enthielten, wurden mit den Zellen 5a und b hintereinander geschaltet und denselben Versuchbedingungen wie die beiden letzteren unterworfen. Die Sauerstoffentwicklung war sehr gering. Die positiven Polplatten zeigten erst nach 10 Minuten an den Kanten beginnende Bräunung, der grösste Teil bedeckte sich bald mit einer weissen Schicht, die ab und zu mit einem Glasstab etwas abgerieben werden musste. Der Elektrolyt wurde in Zelle *a* sehr schnell, in Zelle *b* erst später trübe. In beiden Zellen bildete sich ein weisser Bodensatz, in *a* anscheinend mehr als in *b*. Der in *a* war ausserdem reichlich mit Bleischwamm durchsetzt, dessen Menge einen Teil der auf den negativen Polplatten gebildeten ausmachte. Letzterer verursachte häufiger Kurzschluss. In Zelle *b* trat keine Schwammbleibildung auf. Bei Beendigung des Versuchs war auf der positiven Polplatte *a* nur ein schwacher brauner Überzug bemerkbar, während *b* schlecht haftende Knöspchen bis streifenförmige Wulste von Superoxyd auf weisser Unterlage aufwies. Nach dem Ablösen der Überzüge erschien die positive Polplatte *a* glatt, während *b* ziemlich stark, allerdings doch etwas schwächer als 5a angefressen war.

Während des Versuchs wurden folgende Spannungen und Stromstärken beobachtet:

Stunden nach Beginn des Versuchs	Spannungen in Volt		Stromstärken
	Zelle *a*	Zelle *b*	Ampere
$^1/_4$	1,583	2,508	0,610
1	5,640	2,740	0,620
$2^1/_2$	2,402	3,044	0,600
$23^1/_2$	0,360	3,524	0,610
47	0,323	3,450	0,608

Die an Zelle *a* beobachteten niedrigen Spannungen sind ein Beweis dafür, dass in ihr häufig Kurzschluss herrschte, der natürlich Bleisuperoxyd wieder zerstören konnte. Das Bad bedarf also steter Überwachung, wenn es zur positiven Formierung verwendbar sein soll. Dagegen ist es mit Vorteil überall da zu verwenden, wo man Bleischwamm erzeugen will. Die wachsenden Spannungen an Zelle *b* lassen erkennen, dass die positive Polplatte immer mehr von der schlecht leitenden weissen Schicht bedeckt wurde.

Das entstandene Bleisuperoxyd verbrauchte in Zelle *a* 3,84 ccm einer Oxalsäurelösung, die in 1 ccm 0,035201 g enthielt, oder von der 1 ccm 0,066710 g PbO_2 entsprach; in Zelle *b* 369,35 ccm einer Oxalsäurelösung, die in 1 ccm 0,047510 g enthielt, oder von der 1 ccm 0,090039 g PbO_2 entsprach.

Mithin hatten 30,607 Amp.-Stunden
in Zelle *a* 0,2562 g PbO_2,
in Zelle *b* 33,2557 g PbO_2
gebildet. Es hätten also durch 100 Amp.-Stunden entstehen können
in Zelle *a* 0,8369 g PbO_2,
in Zelle *b* 108,6538 g PbO_2.

8. Schwefelsäure und Chlorat.

Chlorate hat neben Chloriden, Bromiden, Fluoriden, Jodiden, Chlorsäure und Salzsäure Paul Schoop[1]) zur Beschleunigung der Formierung empfohlen. Er hat gute Resultate mit den Mischungen 2000 Teile Wasser, 140 Teile 50 proz. Schwefelsäure, 7 Teile Kaliumchlorat und 100 Teile Ammoniumsulfat oder 100 Teile Wasser, 5 Teile Natriumbisulfat und $^2/_3$ Teil Kaliumchlorat erzielt. Mit diesen Bädern konnte er je nach Stromstärke und Dicke der verlangten wirksamen Schicht in 36—100 Stunden formieren. Auf 1 qdm rechnete er im allgemeinen $^1/_6$ Amp. bei 10°. Es wird Bleichlorat gebildet, das mehr oder weniger schnell in Superoxyd übergeht. Dieses wird sogleich sichtbar, wenn z. B. das Bad $^7/_{10}$% Kaliumchlorat enthält, die Stromdichte auf 1 qdm 0,2 Amp. und die Temperatur etwa 26° beträgt. Die Formierungsflüssigkeit wird am besten sauer gehalten. Kaliumchlorat allein würde Blei von der negativen Polelektrode lösen. Dies wird durch die Anwesenheit des Ammoniumsulfats gehindert.

Meine Versuche wurden folgendermaassen vorgenommen:

a) Zu 1 l Wasser wurden gegeben 3,5 g Kaliumchlorat, 50 g krystallisiertes Ammoniumsulfat und

[1]) Vgl. unter Abschnitt 5, S. 305 des C. A. E.

[1]) Engl. P. 7513 vom 14. Mai 1890: Improvements in the Manufacture of Electrodes for Secondary Batteries.

Digitized by Google

70 g 50 proz. Schwefelsäure. Das spezifische Gewicht des Elektrolyten, der während des ganzen Versuchs sauer blieb, betrug 1,040. Die Zelle, die eine positive Polplatte enthielt, wurde mit drei andern hintereinander geschaltet und 46 Stunden lang mit einem Strome von durchschnittlich 0,54 Amp. Stärke gespeist. Aus 29,7 g Kupfer im Voltameter ergab sich die gesamte aufgewendete Strommenge zu 25,043 Amp.-Stunden. Die positive Polplatte wurde im Anfange des Versuchs nur sehr schwach braun. Die Farbe des Überzugs ging aber im Laufe des Versuchs, bei dem nur schwache Sauerstoffentwicklung zu bemerken war, allmählich in tief Dunkelbraun bis Schwarz über. Der Superoxydniederschlag hatte körnige Struktur. Die Körner häuften sich stellenweise zu Buckeln zusammen. Ein kleiner Teil des Überzugs fiel in Blättern von der Platte ab, die auch einige kleine weisse Stellen aufwies. Neben Superoxyd war wenig weisse Substanz im Bodensatz der Zelle wahrzunehmen. Der Elektrolyt roch nach Beendigung des Versuchs schwach chlorähnlich.

Es wurden ausser den zeitweise niedrigeren folgende Spannungen und Stromstärken beobachtet:

Stunden nach Beginn des Versuchs	Spannungen Volt	Stromstärken Ampere
1/2	3,020	0,600
1	3,240	0,650
22 1/2	3,240	0,600
23 1/2	3,236	0,620
46	3,194	0,620

Wesentliche Änderungen der Klemmenspannung traten also nicht ein.

Die auf der positiven Polplatte haften gebliebene Bleisuperoxydmenge verbrauchte zu ihrer Reduktion 233,71, der Bodensatz in der Zelle 16,08 ccm einer Oxalsäurelösung, die in 1 ccm 0,053212 g enthielt, oder von der 1 ccm 0,10084 g PbO_2 entsprach. Mithin waren durch

25,043 A.-St. auf der Platte 23,5678 g PbO_2,
im Rückstande 1,6216 g PbO_2

gebildet worden, so dass

25,043 A.-St. zusammen . . 25,1894 g PbO_2

erzeugt hatten.

Also hätten

100 A.-St. auf der Platte . 94,1100 g PbO_2,
im Rückstande 6,4751 g PbO_2,
im ganzen demnach 100,5851 g PbO_2

bilden müssen.

b) Die Lösung von 0,1 g Kaliumchlorat und 15 g krystallisiertem Natriumsulfat wurde durch wenig verdünnte Schwefelsäure schwach sauer gemacht. Sie zeigte das spezifische Gewicht 1,002. Durch die dreiplattige Zelle, die mit drei andern hintereinander geschaltet war, ging 47 1/2 Stunden lang ein Strom von der durchschnittlichen Stärke 0,57 Amp. Den 31,95 g im Voltameter abgeschiedenen Kupfers entsprechen 26,939 Amp.-St. Die Sauerstoffentwicklung während des Versuchs war gering. Die positive Polplatte wurde nach einigen Minuten braun, allmählich viel dunkler und liess schon nach 1/2 Stunde etwas Bleisuperoxyd fallen. Dieser schwarze Bodensatz vermehrte sich während der Dauer des Versuchs in reichem Maasse. Der Überzug auf der positiven Polplatte war nicht gleichmässig, sondern wies warzenförmige Erhöhungen in langer Ausdehnung auf. Nach dem Ablösen des Bleisuperoxyds zeigte sich das Bleiblech stark angeätzt. An den negativen Polplatten wurde verhältnismässig viel Bleischwamm gebildet. Der Elektrolyt war zu Schluss des Versuchs alkalisch und hatte sich etwas getrübt.

Abgesehen von den zeitweise niedrigeren herrschten während der Formierung folgende Spannungen und Stromstärken:

Stunden nach Beginn des Versuchs	Spannungen Volt	Stromstärken Ampere
1/2	3,832	0,600
2 1/2	3,878	0,600
4 1/2	3,876	—
23 1/2	4,118	0,600
25 1/2	4,084	0,605
27	4,082	—
29	4,082	—
47 1/2	4,224	0,610

Die Spannung stieg also, namentlich in der ersten Hälfte des Versuchs, nicht unerheblich.

Einschliesslich der grossen in den Bodensatz gegangenen Mengen verbrauchte das elektrolytisch gebildete Bleisuperoxyd zu seiner Reduktion 271,94 ccm Oxalsäurelösung, von der 1 ccm 0,063583 g enthielt oder 0,120498 g PbO_2 entsprach. Es waren also durch

26,939 A.-St. 32,7679 g PbO_2 gebildet worden.

Mithin hätten durch

100 A.-St. 121,6361 g PbO_2 entstehen müssen.

Gleich angeschlossen sei hier folgender Versuch:

c) Als Elektrolyt wurde eine Lösung von 6,6 g Kaliumchlorat und 50 g Kaliumbisulfat in 1 l Wasser vom spezifischen Gewicht 1,037 verwendet. Sie

behielt ihre saure Reaktion bis zu Schluss des Versuchs. Anordnung und Dauer des Versuchs waren dieselben, wie unter a, auch die Erscheinungen dabei ungefähr ebenso. Nur wies die positive Polplatte zahlreiche kleine weisse Punkte und oben sowie an den Fahnen weisse Streifen und Ausblühungen auf. Auch die Menge des weissen Bodensatzes war grösser. Nach dem Ablösen des Niederschlags zeigte sich das Bleiblech in grossen Flächen verhältnismässig tief angefressen.

An Spannungen und Stromstärken wurden vermerkt:

Stunden nach Beginn des Versuchs	Spannungen Volt	Stromstärken Ampere
$^1/_2$	3,144	0,600
1	3,236	0,650
$22^1/_2$	3,160	0,600
$23^1/_2$	3,160	0,620
46	3,044	0,620

Im wesentlichen blieb also die Spannung dieselbe.

Zur Reduktion des Superoxyds auf der Platte wurden 278,85, zu der des im Bodensatze enthaltenen 12,83 ccm Oxalsäurelösung verbraucht, die in 1 ccm 0,053212 g enthielt, oder von der 1 ccm 0,10084 g PbO_2 entsprach. Es waren demnach entstanden durch

25,043 A.-St.	auf der Platte	28,1194 g PbO_2,
	im Bodensatze	1,2938 g PbO_2,
	zusammen also	29,4132 g PbO_2.

Mithin hätten

100 A.-St.	auf der Platte	112,2872 g PbO_2,
	im Bodensatze	5,1664 g PbO_2,
	zusammen also	117,4536 g PbO_2

liefern müssen.

(Fortsetzung folgt.)

AMERIKANISCHE AUTOMOBIL-SAMMLER.

(Schluss von Seite 298.)

Der Willard-Accumulator.

Die Platte ist der Breite nach gerillt. Die Einschnitte, die die Rippen bilden, gehen schräg von der Oberfläche zur Mitte der Platte (Fig. 559). Die Rippen sind sehr dünn und biegsam und geben eine 16fache Oberflächenentwicklung. Bei schneller Ladung können die zwischen den Rippen formierten wirksamen Oxyde höchstens die Rippen auseinander biegen, ohne die Platte zu zerstören oder zu werfen. Die Formierung scheint chemisch alkalisch zu sein. Der Sammler kann in 50 Minuten ohne Schädigung geladen werden, wenn man 20 Minuten lang die doppelte Normal-Ladestromstärke, 10 Minuten lang die $1^1/_2$ fache und 20 Min. lang ein viertel nimmt. Die Form der Platte lässt hohe Ladeströme zu. Der Accumulator kann ohne Schädigung in 30 Min. entladen werden. Zwischen den Platten liegen gerippte und durchlöcherte Hartgummiblätter. Ausserordentliche Leichtigkeit der Zellen wird nicht beabsichtigt, vielmehr nur eine solche, die bei dem anstrengenden Dienst im Automobil langes Leben gewährleistet.

Fig. 559.

Fig. 560 giebt Kurven für verschiedene Entladungsdauer und eine für 8 stündige Ladung. Die Firma stellt zwei Automobiltypen her: 1. die „Standard"-Zellen von 6—26 kg Gewicht und 34—166 bezw. 40—231 A.-St. Kapacität für 3- bezw. 5stündige Entladung; 2. die „Willard Special"-

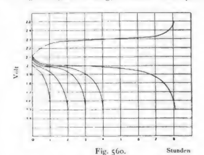


Fig. 560.

Zellen von 8—28 kg Gewicht und 48—217 bezw. 56—254 A.-St. Kapacität für 3- bezw. 5 stündige Entladung. Bei 3 stündiger Entladung geben die „Standard"-Zellen auf 1 kg Rohgewicht 6,40 A.-St. oder 12,15 W.-St., die „Special"-Zellen 6,73 A.-St. oder 12,80 W.-St.

Der Porter-Accumulator.

Das Automobilgitter hat bei 3 mm Stärke 12,5 × 17,5 cm Grösse. Es besteht aus einer Legierung,

Digitized by Google

die besser leitet und elastischer ist als reines Blei und der Einwirkung der Schwefelsäure widersteht. Die wirksame Masse hat die grösste Fläche im Innern der Platte und setzt nur die kleinste der Berührung mit dem Elektrolyten aus, so dass sie sehr fest gehalten wird. Diese keilförmige Anordnung ermöglicht die grösste Arbeitsleistung bei kleiner Abnutzung und vergrössert das Verhältnis der Kapacität zu der freiliegenden Oberfläche wirksamer Masse wie $3^1/_2 : 1$. Die wirksame Masse wird vor dem Formieren besonders behandelt. Beim Formieren werden die verhältnismässigen Entfernungen vermehrt und vermindert. Auf diese Art wird nicht nur die Oberfläche, sondern auch das Innere formiert. Die Zellen haben 3,8 — 22,5 kg Gewicht und 32 — 256 oder 42 — 334 A.-St. Kapacität bei 3- oder 5stündiger Entladung. Alle Zellenteile sind normal und auswechselbar. In der Batterie arbeiten bei gleicher Entladung alle Zellen innerhalb 0,05 V., so dass die Gefahr, dass bei tiefer Entladung sich die Zellen umpolen, ausserordentlich klein ist.

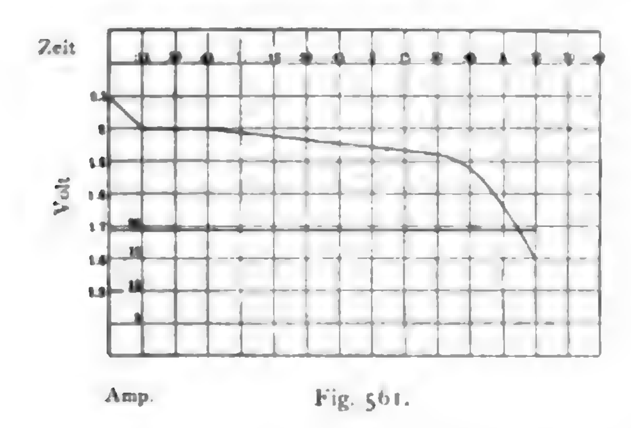


Fig. 561.

Die Kurve in Fig. 561 bezieht sich auf einen Sammler von 5,4 — 6 kg. Das Güteverhältnis beträgt bei $4^3/_4$stündiger Ladung (76 A.) und $3^1/_2$-stündiger Entladung (67 A.) bei gleichbleibender Stromstärke 88 %, bei gleichbleibender Spannung noch mehr. Die 11,2 kg schwere Zelle nimmt, wenn man die Ladung mit 50 A. anfängt und mit 8 A. beendigt, 260 A.-St. auf und liefert bei Entladung mit 6 A. 247 A.-St. Das Güteverhältnis ist also etwas über 95 %. Da die mittlere Entladespannung 1,9 V. beträgt, so würde die Watt-Kapacität 494 und das Gewicht auf 1 e-St. etwa 18 kg sein. Bei hohen Entladeströmen muss man auf 1 e-St. 22 — 27 kg rechnen.

Eine 270 kg schwere Batterie hat einen sehr leichten Stanhope mit einer Ladung 300 km weit getrieben, eine 225 kg schwere einen Woodschen Reisewagen mit 16 km/St. Geschwindigkeit 128 km. Ein mit 40 je 8 kg schweren Zellen von 80 A.-St. Kapacität bei 3stündiger Entladung ausgerüsteter Wagen der Buffalo Electric Carriage Co. hat über Land und auf hügligen Wegen 110 km mit einer Ladung zurückgelegt. Mit 15,8 kg schweren Zellen von 250 A.-St. Kapacität wurde eine Fahrt von 242 km gemacht.

Der American-Accumulator.

Die Planté-Elektrode hat dünne, aufwärts gerichtete Rippen (Fig. 562). Die Platten hängen auf Isolatoren, die gleichzeitig zur Trennung dienen. Zwischen diesen und den positiven Polelektroden liegen noch dünne durchlöcherte Hartgummiplatten. Der Plattenabstand beträgt 6 mm. Er ist grösser als gewöhnlich genommen, damit der Elektrolyt frei cirkulieren kann. Die Zellen haben 4,5 — 32,5 kg Gewicht und 8 — 72 bezw. $5^1/_2$ — 48 A. Entladestrom bei 3- bezw. 5stündiger Entladung. Dies ergiebt bei letzterer 6,4 A.-St. und 12,2 W.-St. auf 1 kg Zellengewicht.

Fig. 562.

Der Reuterdahl-Accumulator.[1])

Das Hartbleigitter dient nur als Leiter. Es wird dicht und gut leitend durch Giessen unter Druck gemacht. Die Platten (Fig. 563) werden teilweise nach Planté, teilweise nach Faure formiert. Um das Gitter wird wirksame Masse gepresst. Gegen die Elektroden legt sich ein Rahmen aus Hartgummi oder chemisch behandeltem Holz mit einem durchlöcherten Hartgummiblatt an jeder Seite. Die Löcher haben 1,5 mm Durchmesser. Ihre Mittelpunkte sind 3 mm voneinander entfernt. Die Hartgummiblätter werden an dem Rahmen durch Hartgummibolzen festgehalten, die zugleich die zusammengesetzten Platten voneinander trennen. Ausserdem gehen Bolzen durch die Platte selbst und bewirken, dass die Hartgummiblätter die wirksame Masse fest gegen das Gitter halten. Von den inneren Bolzen trifft einer nicht auf einen anderen der benachbarten Elektrode, sondern gegen das Hartgummiblatt, so dass durch 5 Bolzen 10 Trennungspunkte geschaffen werden. Der Sammler unterscheidet sich von anderen besonders dadurch, dass Behälter und Gitter an der elektrolytischen Wirkung nicht teilnehmen. Die Lebensdauer der Elektrode hängt demnach

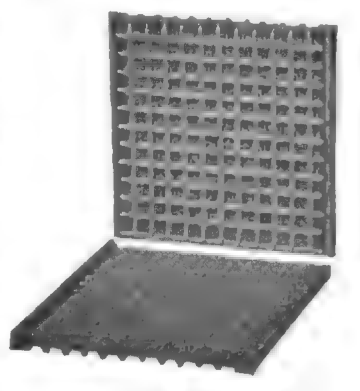


Fig. 563.

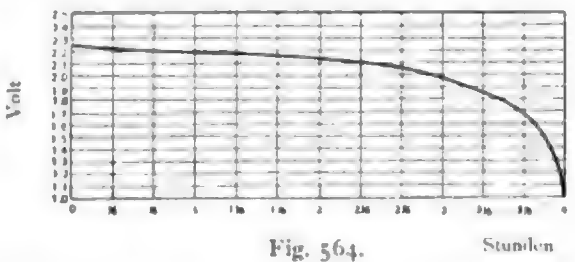


Fig. 564.

[1]) Vgl. C. A. E. 1900, Bd. 1, S. 317.

nicht von dem Träger, sondern nur von der wirksamen Masse ab. Der Hartgummibehälter hat am Boden Rippen, auf denen die Elektroden stehen.

Eine Entladekurve zeigt Fig. 564. Die Kapacität einer 10 kg schweren Zelle beträgt bei 3stündiger Entladung auf 1 kg 10 A.-St. und 19 W.-St.

Der Osburn-Accumulator.

Der Sammler, der gepastete Platten hat, soll nur 6—12 Monate halten. Deshalb kann er so leicht sein, dass die tote Last auf ein Minimum reduziert wird, und so wenig kosten, dass er ein- oder zweimal im Jahr erneuert werden kann, ohne dass die Batteriekosten auf 1 km vernünftige Grenzen überschreiten. Der Käufer wird also den Vorteil haben, dass die Anschaffungskosten niedrig sind, die Unterhaltung nicht teurer als sonst bei Automobilbatterien sich stellt, und dass er im Anfange des zweiten Jahres eine neue Batterie an Stelle einer teilweise hingearbeiteten hat.

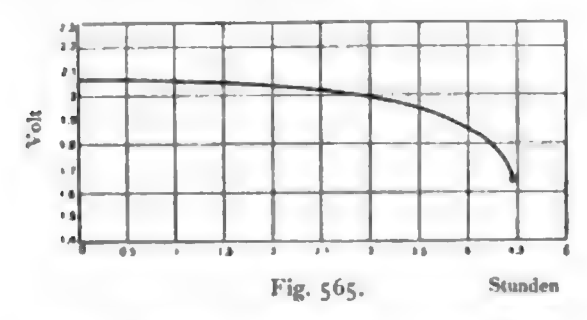


Fig. 565.

In ein dünnes Bleiblech werden viereckige Löcher gestanzt. Von den Ecken der Löcher werden dann diagonale Schnitte geführt und die so gebildeten Läppchen rechtwinklig zur Oberfläche der Platte aufgerichtet, so dass eine Reihe von Taschen zur Aufnahme der wirksamen Masse entsteht. Die entgegengesetzten Seiten der aufgerichteten Teile bilden die Seitenwände benachbarter Taschen. Der grössere Teil der Kanten kommt so in Berührung mit der wirksamen Masse, von der nur die Seitenkanten der Schnitte frei bleiben. Dergestalt erhält die wirksame Masse eine sehr grosse Oberfläche, woraus eine hohe Entladestromstärke für ein gegebenes Gewicht folgt. Die wirksame Masse besteht aus einem Gemische von gefälltem Blei mit Bleioxyd und einer kleinen Menge eines anderen geheim gehaltenen chemischen Stoffes. Die Masse wird in das Gitter eingetragen und dann einem Druck unterworfen. Sie bildet eine zusammenhängende Fläche und bedeckt jeden Teil des Gitters, so dass dieses vor Zerstörung durch den Elektrolyten geschützt ist. Die negativen Polplatten sind viel dünner und leichter als die positiven. Es wurde nämlich gefunden, dass das Gewicht und der Querschnitt der negativen Polelektroden verringert werden können, ohne der Dauerhaftigkeit des Accumulators zu schaden, wenn nur ihre wirksame Oberfläche gleich derjenigen der positiven gemacht wird. Die Scheider bestehen aus 0,4 mm dicken Hartgummiblättern, die in geeigneten Zwischenräumen Paare von Schlitzen haben. Durch diese werden runde Hartgummistäbe geflochten, die als vertikale Rippen die dünnen Blätter verstärken und die Elektroden in 3 mm Abstand halten. Die Scheider reichen bis unter die Platten und werden hier durch runde Hartgummistäbe zusammengehalten, die rechtwinklig zu ihren Oberflächen durch alle hindurchgehen. Die mit central durchlöcherten Deckeln verschlossenen Gefässe bestehen aus Hartgummi.

Die gewöhnliche Zelle hat 9 negative und 8 positive 19 × 7 cm grosse Platten. Das Gefäss hat die Abmessungen 8 × 13 × 27 cm. Der Elektrolyt steht 3 cm über dem oberen Plattenrande. Die vollständige Zelle wiegt 6,75 kg. Auf 1 kg Zellengewicht kommen bei 3stündiger Entladung 11,8 A.-St. und 23,3 W.-St. Fig. 565 zeigt die Kurve bei 4stündiger Entladung. Man sieht, dass sich die Spannung $2^3/_4$ St. lang über 2 V. hält. Eine Reihe dieser Zellen haben 3200 km Fahrt mitgemacht, ehe irgend welche Ausbesserungen nötig wurden. P.

Rundschau über Wissenschaft und Technik der galvanischen Elemente und Accumulatoren.

Verbesserungen an Zellen von Primärelementen. Um ein Abfressen des durch den Verguss der Elemente gehenden Zinkableitungsstreifens durch die erregenden Salze oder Säuren zu vermeiden, schiebt Dr. Alb. Lessing über diesen ein Bleirohr oder umgiebt ihn dicht mit einem Bleiblech oder Bleimantel. Statt Blei kann auch ein anderer Stoff, der durch schmelzendes Pech nicht angegriffen wird, verwendet werden. Um Lötung zu vermeiden, wird der Zinkstreifen aus dem eingeschnittenen Cylinder nach aufwärts gebogen. (Engl. P. 17187 vom 27. August 1901; Patentschrift mit 5 Figuren.)

Derartige Anordnungen kann man schon sehr lange an den meisten im Handel befindlichen Elementen sehen. Bei Verwendung von Blei wird übrigens auch bei Spuren von Feuchtigkeit an den Berührungsstellen mit dem Zink Ortswirkung eintreten und so den erstrebten Vorteil hinfällig machen. D. Schriftl.

Verbesserungen an thermoelektrischen Erzeugern. Albert Tissier stellt eine Thermosäule her: 1. aus einem natürlichen Mineral feldspatigen Ursprungs, das annähernd besteht aus 78,80 % Kieselsäure, 1,44 % Eisenoxyd, 6,96 % Thonerde, 4,32 % Magnesia, 7,05 % Glühverlust und 0,83 % nicht bestimmten Sub-

Digitized by Google

stanzen; 2. aus Zink, Antimon, ihren Oxyden oder ihren anderen Verbindungen. Jenes Mineral wird in Antogny le Tillar par les Ormes im französischen Departement Indre et Loire gebrochen und besteht hauptsächlich aus einer Mischung von mehr oder weniger eisenhaltigem Thon und sehr leichten Quarzteilen in Form dünner Stäbe oder faseriger Röhrchen, wie sie in der Infusorienerde vorkommen. Dieses Mineral und das Metall oder seine Verbindung werden fein gepulvert, gemischt und nötigenfalls mit Wasser zusammengearbeitet, bis eine homogene Masse erhalten ist, die in Steine, Blöcke, Scheiben oder ähnlich geformt wird. Die getrockneten Steine werden in einem elektrischen Ofen, ähnlich wie er zur Calciumcarbidherstellung benutzt wird, mehrere Stunden lang dem elektrischen Lichtbogen ausgesetzt, so dass eine

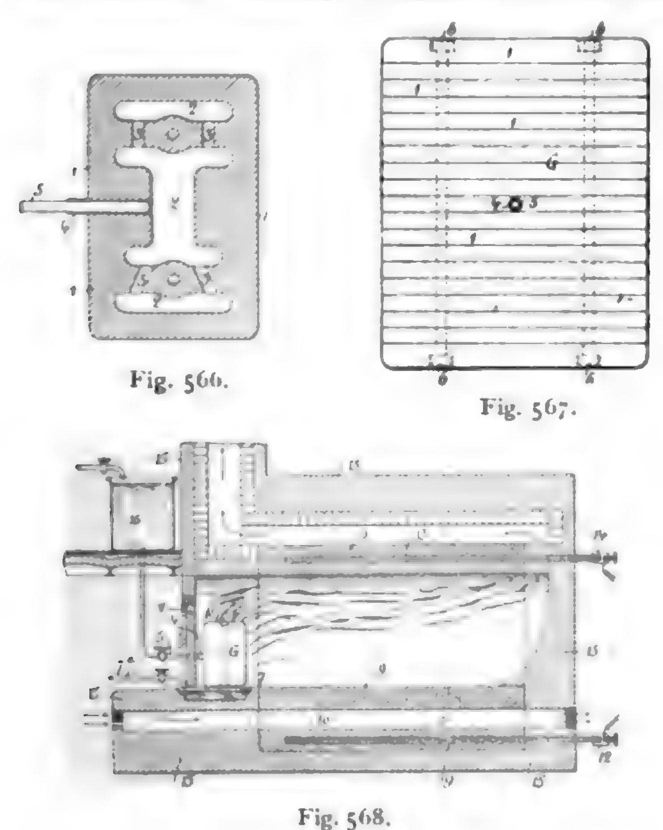


Fig. 566.

Fig. 567.

Fig. 568.

dem Schmelzpunkte des verwendeten Metalls oder Oxyds sehr nahe Temperatur erreicht und eine molekulare Vereinigung der Bestandteile erzielt wird. Man schneidet die Masse dann in Steine, Cylinder oder ähnliche Gebilde, die bei Erhitzung an einem Ende warm, an dem andern kalt oder nahezu kalt bleiben. So erhält man bei Einschaltung in einen Stromkreis einen elektrischen Strom. Ein Gemenge von 50 Teilen Mineral und 50 Teilen pulverförmigen Zinks hat ein Element ergeben, von dem sehr schöne Funken erhalten wurden. Fig. 566 zeigt einen Block 1 mit inneren durchgehenden Löchern 2 und diese verbindenden Kanälen 3. Letztere werden durch halbkreisförmige Rinnen in der Oberfläche des einen und der Unterfläche des darauf gesetzten nächsten Blocks gebildet. In einem Loch eines dieser Blöcke liegt ein Mantel 4 aus Porzellan oder anderem feuerbeständigen Stoff. Dieser umschliesst eine Eisenröhre 5, die den Löchern 2 das Petroleum oder einen andern zum „Beleben" des Blocks benutzten Kohlenwasserstoff zuführt. Der obere und untere Block einer Säule (Fig. 567), die aus mehreren nach Fig. 566 hergestellten Gebilden zusammengesetzt ist, hat nur Löcher zur Aufnahme der Muttern von den verbindenden Bolzen 6. Eine solche Säule *G* wird in einem Rückschlags-Flammenofen (Fig. 568) über einen Kessel 7 gestellt, der durch eine Röhre 7a ständig mit Wasser versorgt wird. Die Vorrichtung befindet sich nahe bei einer Thür 8. Diese schliesst einen Kanal, dessen Wände 9 aus demselben Mineral bestehen, und ist mit Luftöffnungen zur Aufrechterhaltung der Verbrennung versehen. Unter dem Boden laufen Züge 10, durch die die kalte Aussenluft streicht. Unter diesen Bögen liegt im Boden ein Bündel von Metalldrähten 11, die gute Leiter der Elektricität sind und ausserhalb des Ofens in eine Klemme 12 zusammenlaufen. Ein anderes Drahtbündel 13, das durch eine andere Klemme 14 vereinigt ist, liegt in der Mitte des breiten Teils der Ofenwölbung. Die andern Ofenwände 15 sind aus isolierendem feuerbeständigen Stoff hergestellt. Die Röhre 5 leitet Petroleum oder andere Kohlenwasserstoffe von einem äusseren Behälter 16 nach den Öffnungen 2 in der Heizvorrichtung *G*. Die Kohlenwasserstoffdämpfe, die von dem Behälter 16 kommen, dringen durch die Poren der Blöcke 1 des Apparates *G* und werden dort entzündet. Diese Verbrennung erhitzt den Apparat, und die Flammen teilen den Wänden 9 eine hohe Temperatur mit, so dass, während das Metallbündel 11 auf niedriger Temperatur bleibt, das Bündel 13 schnell 1000° und mehr warm wird. (Engl. P. 18036 vom 10. Oktober 1900; Patentschrift mit 4 Figuren.)

Verbesserungen an den Elektroden elektrischer Accumulatoren. Elektroden, die nach Engl. P. 13656/1900 (C. A. E. 1901, Bd. 2, S. 225) aus einem mit Masse unter Druck überzogenen Bleikern bestehen, umgiebt Jean Jacques Heilmann zum Schutze der wirksamen Substanz mit einer gestrickten, gesponnenen oder geflochtenen Hülle oder mit irgend einem andern maschigen Gewebe. Die Hülle wird unmittelbar auf der Elektrode erzeugt in dem Augenblicke, wo sie die Presse oder den Trockenofen verlässt. Der für die Hülle verwendete Stoff muss sich in Fäden bringen lassen, wie Glas, Kautschuk, Wolle, Ebonit, Faser und ähnliches Material. Er kann nötigenfalls auch aus Metall bestehen. Die Maschinen sind dieselben wie für ähnliche Zwecke in der Textilindustrie. Die Hülle wird an ihrem Ende von einem Bleiring umgeben, der durch ein Paar Klemmen auf der Hülle geschlossen wird, so dass keine wirksame Masse herausfallen kann. (Engl. P. 15909 vom 7. August 1901.)

Verbesserungen in der Herstellung von negativen oder Schwammblei-Platten oder -Elektroden für Sekundärelemente oder elek-

trische Accumulatoren. The Electrical Power Storage Company Limited, Herbert William Butler und Joseph Horsnell May wollen die Kapacität und Lebensdauer negativer Polelektroden erhöhen. Bleioxyde (90 Vol.-%) werden mit gepulverter Kohle, besonders Holzkohle (10%) oder anderen organischen Stoffen gemischt. Nachdem eine Paste hergestellt, diese auf Träger gebracht und genügend getrocknet ist, wird (z. B. in Schwefelsäure, die noch ein sauerstoffreiches Salz, wie Natriumnitrat, enthalten kann) positiv formiert, wobei die Stromdichte auf 1 qdm Elektrode 0,15 A. betragen kann. Die Kohle oder organische Substanz wird oxydiert, wobei die Gasentwicklung immer stürmischer wird. Die so positiv formierte Elektrode wird in verdünnter Schwefelsäure negativ umformirt. Von anderen Verfahren, bei denen Kohle in kleinen Stückchen der Paste beigemischt wird, unterscheidet sich das vorliegende dadurch, dass sie nach und nach entweder ganz oder teilweise durch elektrolytische Oxydation entfernt wird. (Engl. P. 10511 vom 8. Juni 1900.)

Der **Accumulator „Phénix“** (vgl. C. A. E. 1901, Bd. 2, S. 290) soll auf 1 kg Elektrode 15, 18,75 und 27 A.-St. bei einer Arbeitszeit von 2, 5 und 18 Stdn. liefern können. Fünfstündige Ladung und Entladung ergiebt 95% Güteverhältnis und 75% Nutzeffekt. Eine Batterie von 500 kg Gewicht soll einer von 880 kg im „Powerful“ verwendeten entsprechen. Ein Phaeton Type „Columbia“ wiegt mit einer 484 kg schweren Batterie 1100 kg. Jedes der Elemente besitzt 45 Elektroden. Die Batterie kann 25 A. 6 Stdn. lang liefern. Dabei hat der Wagen 20 km in der Stunde Fahrgeschwindigkeit. Mit einer Ladung können also 120 km zurückgelegt werden. (Elektrot. Rundsch. 1901, Bd. 19, S. 30.)

Die **verbesserte Elektrodenplatte für Sammelbatterien** von Jean Baptiste Relin und Charles Adolphe Rosier haben wir nach Franz. P. 292163 und Engl. P. 24297/1899 bereits C. A. E. 1900, Bd. 1, S. 96 und 388 beschrieben. Eine Elektrode, die nach stattgehabter Torsion noch um einen Cylinder gewickelt und so ein zweites Mal schraubenförmig gewunden ist, zeigt Fig. 569. Das kürzlich ausgegebene deutsche Patent 124480 vom 7. Dezember 1899 (Kl. 49i; Patentschrift mit 6 Figuren), dem sie entnommen ist, hat folgenden Patentanspruch: Elektroden für Accumulatoren, bestehend aus einem Bleirahmen *(A)* von geeigneter Form, auf welchem durch Torsion zu Schrauben gedrehte Bandstreifen *(B)* aus dünnem Blei in Reihen angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, dass die zu beiden Seiten des Rahmens *(A)* hervorstehenden Schraubenwindungen der Streifen *(B)* abgeplattet werden, wobei durch vorhergehendes Bestreuen der Elektroden mittels einer granulösen widerstandsfähigen, die Windungen der Streifen ausfüllenden Masse, wie Salz u. dergl., die inneren Hohlräume der Streifen bewahrt bleiben, so dass man nach dem alsdann folgenden Auflösen der eingestreuten Masse eine poröse Elektrodenplatte von massiger Stärke erhält.

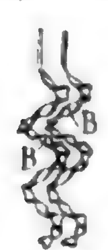


Fig. 569.

Theorie der Edisonschen Nickel-Eisen-Zelle. E. F. Roeber kommt auf seine früheren Ausführungen (C. A. E. 1901, Bd. 2, S. 217) zurück und weist darauf hin, dass seine Schlussfolgerungen von der Natur der Elektroden unabhängig sind, wenn deren einzige Änderung in Sauerstoffaufnahme und -abgabe besteht. Die Frage, welche von den drei Formeln: $NiO_2 + Fe = NiO + FeO$; $2\,NiO_2 + FeO = Ni_2O_3 + FeO$ und $Ni_2O_3 + Fe = 2\,NiO + FeO$ die richtige sei, ist wichtig für die Berechnung der E. M. K. nach der Thomsonschen Regel und für die Berechnung der Menge wirksamer Nickelverbindung, die für eine gegebene Zahl von A.-St. notwendig ist. Obgleich die Diffusion im Edison-Accumulator wahrscheinlich schneller vor sich geht als im Bleisammler, werden doch, besonders bei schnellen Entladungen und Ladungen, örtliche Konzentrations-Änderungen bemerkbar werden. (Electr. World a. Engin. 1901, Bd. 38, S. 598.)

Woolsey Mc. A. Johnson macht darauf aufmerksam dass, wenn auch die Alkalilauge konzentrierter an der Nickelsuperoxydplatte und verdünnter an der Eisenplatte wird, solche Änderungen wenig Einfluss auf die Spannung haben. Die E. M. K. der Superoxydplatte gegen Wasserstoff würde bei verschiedenen Konzentrationen sein $e_1 - e_2 = \frac{0{,}058}{2} \log \frac{p_1}{p_2}$, wo p_1 und p_2 die Dampfspannungen der beiden Alkalilösungen sind. Hieraus ergiebt sich, dass, wenn die Konzentration von 20 auf 1% fällt, sich die Spannung nicht um mehr als 0,03 V. ändern wird. Beim Bleisammler ist das anders, da der Entladungsvorgang komplizierter ist. Der Widerstand des Edison-Elektrolyten in den Poren der positiven Platten wächst mehr als der in den negativen. Dies erklärt den Spannungsabfall bei der Entladung zum Teil. Zum grössten beruht er vielleicht darauf, dass der Strom zuerst elektrochemisch auf die Oxydteilchen, die in bestem Kontakt mit der Platte sind, wirkt und zu Ende als seinen Depolarisator das elektrische, von der Platte getrennte Oxyd finden muss. Ein entsprechender Abfall findet auch an der Eisenplatte statt. Am meisten kommt der wechselnde Widerstand der Briketts in Betracht. Die Oxyde im Edison-Accumulator müssen bis zu gewissem Grade Leiter erster Klasse sein. Die „Passivität“ rührt wahrscheinlich daher, dass die Produkte der Elektrolyse Isolatoren sind und so die inneren Teile schützen. (Electr. World a. Engin. 1901, Bd. 38, S. 733.)

Umkehrbares galvanisches Element; von Thomas A. Edison. Wenn man ein gewöhnliches Zink-Alkalihydroxyd-Kupferoxyd-Element umzukehren versucht, wird man finden, dass Kupfer theilweise als sog. „Cuprit“ in Lösung geht, und dass das Zink schwammig abgeschieden wird. Beide Uebelstände sollen vermieden werden, der erstere dadurch, dass das Kupfer äusserst fein verteilt wird. Zu dem Zwecke wird reines Kupfercarbonat bei der niedrigsten Temperatur, die vollständige Umwandlung erlaubt, durch Wasserstoff reduziert. Das fein verteilte Kupfer wird unter leichtem Druck zu dem gewünschten Block geformt und durch Erhitzen in einer geschlossenen Kammer zu dem schwarzen Oxyd CuO oxydiert. Dieses wird schliesslich elektrolytisch zu Metall reduziert. Beim Laden des Elements wird dieses in das rote Oxydul Cu_2O verwandelt, das bei der Entladung nicht in Lösung gehen soll. Die Bildung von Zinkschwamm bei der Ladung wird dadurch verhindert, ...

man als Träger für das Zink Magnesium verwendet, und zwar in Form eines vielfach durchlöcherten dünnen Blechs. Das Magnesium steht höher in der elektrischen Spannungsreihe als das Zink, könnte also durch den alkalischen Elektrolyten angegriffen werden. Thatsächlich findet dies aber nicht statt, vielleicht weil sich eine unlösliche Oxydhaut auf ihm bildet. Ortswirkung ist demnach ausgeschlossen, also auch Entwicklung von Sauerstoff, die schwammförmigen Niederschlag des Zinks verursachen würde. Die Fig. 570—576

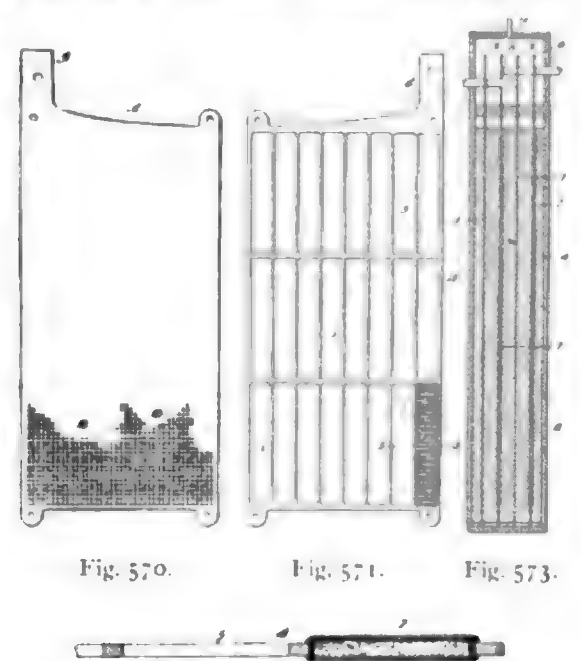


Fig. 570. Fig. 571. Fig. 573.

Fig. 572.

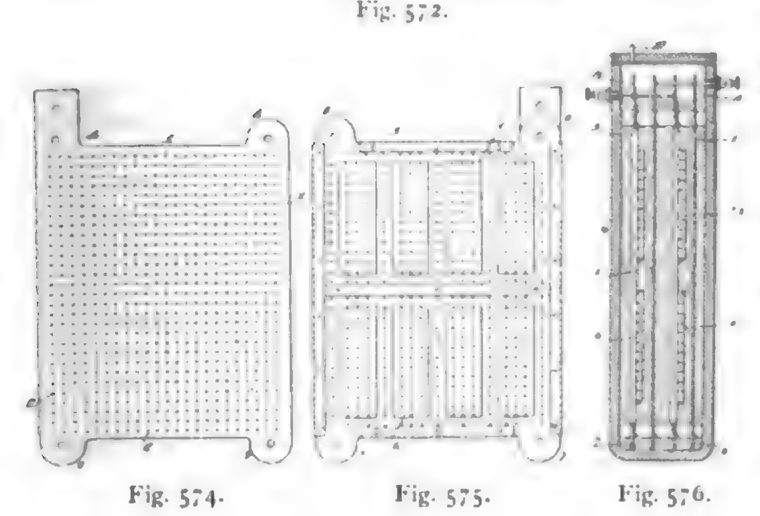


Fig. 574. Fig. 575. Fig. 576.

zeigen in doppelten Ausführungsformen den Magnesiumträger in Ansicht, den Träger für den positiven Depolarisator, in Fig. 572 auch im vergrösserten Schnitt, und eine Zelle mit vier Elektroden im Schnitt. Die Ladung wird so lange fortgesetzt, bis 75 % des in der Lösung vorhandenen Zinks niedergeschlagen sind. Die Spannung beträgt 0,67 V. Die Entladung wird bis zum starken Spannungsabfall fortgesetzt.

Statt Kupferoxyd kann Nickel- oder Kobaltoxydhydrat als Depolarisator genommen werden. Sie werden dargestellt, wie es bereits C. A. E. 1901, Bd. 2, S. 261 beschrieben wurde. (Amer. P. 684204 und 684205 vom 31. Oktober 1900 und 20. Juni 1901; Electr. World a. Engin. 1901, Bd. 38, S. 647 und The Horseless Age 1901, Bd. 8, S. 608.)

Accumobilismus.

Neukonstruktionen Lohner-Porsche. Der elektrische Warenwagen Nr. 39 brauchte bei dem vom Österreich. Automobil-Klub veranstalteten Schwergewichts-Wettbewerb nur zwei Drittel von dem Strom, den der zweite beteiligte Wagen nötig hatte. Bei einer Probefahrt mit Gummireifen auf Würfelpflaster und offener Landstrasse erforderte er auf 1 t-km nur 56,4 W.-St. Das Fahrzeug legte bei 2700 kg Eigengewicht und 1150 kg Belastung mit einer Batterieladung 53,4 km in 174 Min., also 18,6 km/Std. zurück. Die Batterie hat 80 III A Tudor-Zellen von 1150 kg Gewicht und 66 A.-St. Entladekapacität. Dem Warenwagen ähnelt in konstruktiver Beziehung der Break Nr. 30. Die beiden Elektromotore von je 5—12 e Leistung sind in die Naben der Vorderräder eingebaut, die zugleich Lenk- und Triebräder sind, und haben bei 120 Touren in 1 Min. 83 % Wirkungsgrad. Der Kollektor ist vollkommen dicht abgeschlossen. Die Accumulatoren werden nach Planté- oder Masseplatten-System geliefert. Bei dem ersteren hat eine Batterie von 84 Zellen etwa 1160 kg Gewicht. Eine Ladung genügt für 35 km ununterbrochener Fahrt auf ebener, guter Strasse, für 25 km auf wechselndem Gelände. Die Batterieerhaltung kostet ohne Strom täglich 4 Pfg. Eine 84 zellige Batterie der Massenplatten-Type von etwa 1200 kg Gewicht gestattet auf ebener, guter Strasse und bei ununterbrochener Fahrt 130 km, in wechselndem Gelände 80 km zurückzulegen. Die Batterie-Erhaltung kostet täglich 20 Pfg. Die Batterie wird meist in 6—8 Kisten eingebaut, die von rückwärts auf den eisernen Rahmen unterhalb des Wagenkastens eingeschoben werden können. Die Lenkung geschieht durch Handrad und Schraubenübertragung auf die Lenkhebel, die in einem nachstellbaren Kugellager adjustiert sind. Die Bremsung kann erfolgen durch elektrische Kurzschlussbremse, durch elektrische Reversierbremse und durch zwei mechanische Bandbremsen. Der Kontroller gestattet drei Geschwindigkeiten von 8, 13 und 18 km/Std. nach vorwärts und zwei nach rückwärts. Das Gesamtgewicht des Wagens beträgt 2700 kg. — Fast nur durch verstärkten Unterbau davon verschieden ist der Warenwagen Nr. 16, der bei 2500 kg Nutzlast insgesamt 5500 kg wiegt. — Der Lastwagen hat Vollgummireifen, auf dem Lande für die Hinterräder Eisen. (Allgem. Autom.-Zeitg. 1901, Bd. 2, Nr. 44, S. 8.)

Die **„Electricia"-Fahrzeuge** behandelt The Automotor and Horseless Vehicle Journ. 1901, Bd. 6, S. 60. Wir brachten eingehende Mitteilungen darüber bereits C. A. E. 1901, Bd. 2, S. 254.

Über die **Kriegersche Fernfahrt**, über die The Automotor and Horseless Vehicle J. 1901, Bd. 6, S. 76 berichtet, brachten wir genaue Einzelheiten schon auf S. 302 des C. A. E. — Louis Kriéger und C. Brault machen berichtigend darauf aufmerksam (vgl. a. S. 320), dass die Anfangsspannung an einer Zelle nicht 2,5 V., sondern 2,15 V. betrug. Die Säure zeigte 32° Bé. beim Anfang der Entladung. Die positiven Polplatten waren 4,25, die negativen 3,75 mm dick. Die Kapacität betrug 410 A.-St., die Gesamtenergie etwa 50 Kw.-St. Die Batterie wog 1230 kg, der fahrfertige Wagen 2420 kg. Schon 1898 erforderte der Kriegersche Wagen Nr. 16 auf ebenem, trockenem Macadam nur 75 W.-St. auf 1 t/km bei 25,7 km/St. Geschwindigkeit. Der neue verbrauchte dagegen unter denselben Bedingungen 55 W.-St. bei 26 km/St. Geschwin-

digkeit oder im Mittel der 307 km langen Fahrt etwa 67 W.-St. auf 1 t km. — Die Schriftleitung von l'Industrie électrique, der diese Berichtigung zuging (1901, Bd. 10, S. 492) bemerkt dazu, dass jene Ausführungen an ihren Schlüssen nichts änderten. Ein Versuch, bei dem man mehr als 50% des Gewichts an Accumulatoren verwendet, deren 4 mm dicke Platten in Säure von 32° Bé. tauchen, beweise nichts, so lange man nicht die Zahl der Entladungen angeben könne, die die Accumulatoren bei derart schwächenden Beanspruchungen aushalten können.

Eine **Washingtoner Automobil-Aufbewahrungs- und Reparatur-Anstalt,** die F. de Be. und E. L. Weston eingerichtet haben, beschreibt kurz The Horseless Age 1901, Bd. 8, S. 680.

Neue Bücher.

Les Automobiles électriques par Gaston Sencier et A. Delasalle avec une préface de Charles Jeantaud. V^ve Ch. Dunod, éditeur. Paris 1901. Preis 15 frcs.

Auf 375 Seiten mit 192 Figuren im Text behandelt das vorliegende Werk die für Konstruktion und Berechnung elektrischer Automobilen nebst Zubehör wichtigsten Fragen und bringt hierzu durch Beschreibung und Abbildungen ausgeführter Fahrzeuge eine Reihe von Beispielen aus der Praxis. Unter letzteren nehmen, wie zu erwarten stand, die Produkte der französischen Accumobilenindustrie den breitesten Raum ein, wodurch das Buch als Informationsmittel über die Anschauungen und Ausführungen französischer Fachgenossen an Wert für deutsche Konstrukteure gewinnt. Die beim Leser vielfach einige Vorkenntnisse auf allgemein-technischem sowie elektrotechnischem Gebiet voraussetzende Art und Weise der Behandlung des Stoffes kennzeichnet das Buch als speziell für Techniker geschrieben. Denn wenn auch z. B. elektrotechnische Grundbegriffe definiert werden und in den rechnerischen Herleitungen meist auf Grundformeln zurückgegangen wird, so geschieht dies doch in so knapper Form, dass die betreffenden Erörterungen höchstens als Rekapitulationen für mit der Materie bereits Vertraute gelten können. Diese Rekapitulationen tragen zwar zur Abrundung des behandelten Stoffes bei. Es fragt sich aber doch, ob sie nicht ebensogut wenigstens teilweise hätten fortgelassen werden können, da sie im Rahmen des eigentlichen Themas ohne Schaden entbehrlich sind. Beispielsweise bringt der Abschnitt „Calcul d'un moteur électrique" (Seite 169 bis 177) eine Aufstellung der für die Berechnung eines Gleichstrommotors dienenden Formeln, die einerseits bei weitem nicht ausreicht, um danach wirklich einen brauchbaren Motor berechnen zu können, andererseits aber auch nichts zur Klärung der für einen Gleichstrommotor in seiner Anwendung als Automobilmotor interessierenden Fragen beiträgt. Man würde daher diesen Teil des Buches gar nicht vermissen, wenn er nicht geschrieben wäre. Es hätte vielmehr der sowohl hier wie auch an anderen Stellen vorhandene Litteraturhinweis allein genügt, um einem eventuellen Bedürfnis nach Belehrung über ferner liegende Fragen Rechnung zu tragen.

Zur Orientierung über den Inhalt möge die folgende Übersicht dienen:

Das erste Kapitel „Historique et considérations générales" (Seite 1 bis 14) bringt einen Vergleich zwischen den Kosten der animalischen und der elektrischen Traktion, sowie eine Aufstellung der täglichen Betriebskosten eines Wagens der Compagnie française des voitures électromobiles. Wenngleich sich hiernach die Kosten für den elektrischen Betrieb höher stellen, so halten die Verfasser diesen dennoch wegen seiner Vorzüge in Bezug auf Reinlichkeit, Annehmlichkeit, Lenkbarkeit usw. für wirtschaftlich verwertbar. Im zweiten Kapitel „Données théoriques sur les unités électriques C. G. S. et pratiques. Coefficient de traction" (Seite 16 bis 22), dessen erster Teil auch zu den entbehrlichen gezählt werden könnte, ist dem absoluten Maassystem unzweckmässigerweise mehr Beachtung gewidmet als dem praktischen. Nur bei der Definition der Einheit des magnetischen Feldes brauchte das C. G. S.-System erwähnt zu werden. Die Benennung dieser Einheit als „gauss" (Seite 18) ist ebensowenig gebräuchlich wie die auf Seite 127 angewandte Einheit „weber", oder die Maasseinheit „gilbert" (Seite 151). Auf Seite 19 ist ein Druckfehler untergelaufen. Denn es ist nicht „$1 \text{ erg} = \frac{1}{9{,}81}$ kilogrammètre par seconde", sondern es muss heissen 10^7 ergs. Die auf derselben Seite aufgeführten Einheiten „poncelet" und „prony" haben auch keine Einführung in die Praxis gefunden. Sie werden auch im weiteren Texte des Buches nirgends angewandt, sondern statt ihrer bei mechanischen Leistungen stets die Pferdestärke (cheval-vapeurs). In dem Abschnitt „Coefficient de traction" finden wir keine Definition des Begriffes Traktions-Koeffizient, sondern eine fertige Formel für die zum Fortbewegen eines Wagens erforderliche elektrische Leistung in Watt:

$$P_{\text{watts}} = \frac{M\,V(k + \operatorname{tg}\alpha)}{0{,}102}.$$

In den als Erklärung hinzugefügten fünf Formeln wird nur die absolute Zahl variiert, indem von Pferdestärken ausgegangen wird. Eine solche Erklärung ist natürlich vollkommen überflüssig. Mit obiger Formel ist die Frage der rechnerischen Ermittelung des Kraftbedarfs eines Fahrzeuges als erledigt betrachtet. Die Anwendung dieser Formel wird unnötigerweise dem uneingeweihten Leser dadurch erschwert, dass es zuerst heisst „k est l'effort de traction par kilogramme", dann aber in der aufgeführten Tabelle k in „kg par tonne" angegeben ist, wobei nicht einmal zum Ausdruck kommt, dass die Zahlen der Tabelle überhaupt als Werte von k angesehen werden können, und schliesslich gesagt wird: „On évalue la tangente en millimètres". Der dann folgende Abschnitt „Démarrage" ist in diesem Kapitel begonnen und ohne ersichtlichen Grund in einem späteren Kapitel (Seite 189) weiter behandelt. Die für das Anfahren wichtigen Gesichtspunkte sind gut erörtert. Leider beschränkt sich aber die rechnerische Behandlung lediglich auf die Angabe der Grösse des Beschleunigungsdruckes mit dem Ausdruck $M \cdot \frac{dv}{dt}$. Über die wichtige Frage der Bestimmung des Kraftbedarfs eines Wagens finden wir weder hier noch bei der Besprechung der Räder und Bandagen (Seite 240 ff.) etwas wesentlich Neues. Die Ausführungen schliessen sich lediglich an die bekannten einfachen Anschauungen an. Zur Berücksichtigung des Einflusses der Raddimensionierung ist die Formel $R = \frac{3}{8}\sqrt[3]{\frac{3}{kl} \times \frac{P^4}{r^2}}$ angegeben (Seite 241).

Auf Seite 23 bis 27 wird als drittes Kapitel die „Production de l'énergie électrique par les piles primaires" besprochen und besonders die Unmöglichkeit, Primärelemente in Elektromobilen rationell zu verwenden, dargethan.

Les „Accumulateurs électriques" werden im vierten Kapitel (Seite 28 bis 42) hinsichtlich ihrer elektrischen Verhältnisse behandelt. Auf die elektrochemischen Vorgänge wird nicht näher eingegangen. Mit den Formeln für die hineingesandte und wiedergewonnene Arbeit eines Accumulators kann man sich nicht einverstanden erklären, da bei der ersteren (Seite 30 unten) an drei Stellen die Indices 1 bei J_1 und einmal das Integralzeichen $\int_0^t$ fehlen und bei letzterer (Seite 31 oben) die Gleichung

$$\int_0^t U_2 J_2 dt = \int_0^t r J^2 dt + \int_0^t (E - r J_2) J_2 dt,$$

(U_2 = Klemmenspannung; J_2 = Stromstärke bei Entladung; E = E. M. K.; r = innerer Widerstand) offenbar unrichtig ist; denn es ist:

$$\int_0^t U_2 J_2 dt = \int_0^t (E - r J_2) J_2 dt.$$

Die Abschnitte „Choix de la batterie" (Seite 39) und „Montage de la batterie" enthalten gute Lehren über die Auswahl und die Montage der Accumobilbatterien.

Das fünfte Kapitel „Monographie des différents types d'accumulateurs de traction électrique de voitures automobiles" (Seite 43 bis 95) und das sechste „Charge des accumulateurs" (Seite 96 bis 116) dürften zu den besten Teilen des Buches gehören. In recht übersichtlicher Weise finden wir hier eine Reihe von Accumulatorentypen beschrieben und abgebildet unter kritischer Beleuchtung ihrer gegenseitigen Vor- und Nachteile für jeden der bei Accumobilen in Betracht kommenden Beanspruchungsfälle. Allen hier zum Ausdruck kommenden Ansichten kann man beipflichten mit Ausnahme des Satzes, in dem der Dr. Majertsche Accumulator (bekanntlich derjenige mit den aus einer Walzbleiplatte herausgehobelten Lamellen) mit dem Tudoraccumulator auf gleiche Stufe gestellt wird (Seite 56 unten). Denn der Majertsche Accumulator hat bekanntlich die auf ihn gesetzten Erwartungen trotz der kräftigen finanziellen Unterstützung, die ihm allein schon in Deutschland zu teil wurde, durchaus nicht erfüllt, sondern ist kaum noch in einigen Exemplaren vorhanden, während der Tudoraccumulator ein altbewährtes Fabrikat ist. Die Resultate des Wettbewerbes des Automobile-Club de France im Jahre 1899 sind aufgeführt, und es ist daran eine sehr sachliche Studie geschlossen, die mancherlei begründete Einwände gegen die Art der Veranstaltung dieses Wettbewerbes enthält. In dem Abschnitt über die Unterhaltung der Batterieen finden sich viele für die Praxis nützliche Vorschläge.

Das siebente Kapitel „Voitures automotrices" bespricht in der Hauptsache das System Lombard-Gérin für Automobilenbetrieb mit Oberleitung. Eine industrielle Verwertbarkeit glauben die Verfasser diesem System nicht in Aussicht stellen zu können.

Im achten Kapitel „Moteurs électriques" (Seite 125 bis 184) finden wir die physikalischen Grundsätze für die dynamoelektrischen Maschinen nebst einigen konstruktiven Details. Es tritt das Bestreben der Verfasser, hier stets auf die beim Automobilmotor eintretenden Arbeitsbedingungen Rücksicht zu nehmen, im allgemeinen gut hervor. Das verschiedenartige Verhalten der Motoren je nach der Schaltung ihrer Wicklungen wird an Hand von Charakteristiken richtig wiedergegeben. Besonderes Interesse werden die von einem ausgeführten Postel-Vinay-Motor bestimmten Kurven auf Seite 179 finden. Einige Stellen dieses Kapitels hätten etwas sorgfältiger behandelt werden können. Z. B. dürfte mit dem Buchstaben E nicht kurz nacheinander einmal die Potentialdifferenz (Klemmenspannung) und dann die elektromotorische Kraft bezeichnet werden, wie dies auf Seite 126 unten in Formel (1) und auf Seite 127 oben in Formel (2) geschehen ist. Die Formel $E = Hlv$ (Seite 127), worin H die Induktion (also das sonst übliche B) und v die Umfangsgeschwindigkeit bedeuten, ist nur dann richtig, wenn unter l nicht „la longueur totale du fil", sondern die **aktive** Länge, d. h. der auf dem Ankerumfange liegende Teil der totalen Drahtlänge verstanden wird. Diese aktive Drahtlänge wäre besser durch das Produkt $l \cdot N$ auszudrücken gewesen, worin l die Länge eines Drahtes auf dem Ankerumfange (= Ankerlänge) und N die bereits in einer früheren Formel angewandte Anzahl der Drähte auf dem Umfange bezeichnen sollte. Dann hätte die durchgeführte Entwicklung einer Formel für das Drehmoment W ergeben:

$$W = HlN \cdot r \cdot J,$$

worin $l \cdot r$ eine Fläche S bedeutet, die mit 2 multipliziert dem Ankerquerschnitt gleich ist, und folglich: $2lr \cdot H = \Phi$ = Kraftlinienzahl im Anker. Das Drehmoment ist daher:

$$W = HSNJ \text{ und nicht } W = HSJ.$$

Es ist auch nicht $HS = \Phi$ (Seite 127 unten), sondern $HS = \frac{1}{2}\Phi$. Wäre dies berücksichtigt worden und hätte man die Konstanten 10^{-8}; π und 9,81, die im ersten Teil der Formeln richtig aufgenommen sind, im zweiten nicht unzweckmässigerweise fortgelassen, so musste die Übereinstimmung der zweiten Formel für das Drehmoment mit einer vorher auf anderem Wege abgeleiteten (3) vollkommen sein, während sich jetzt die Verfasser über den bestehenden Unterschied mit der Redewendung „qui est de la forme de (3)" hinweghelfen. Das Fortlassen der zum praktischen Maasssystem überführenden Konstanten kommt übrigens häufiger vor, so dass in den diversen Formeln teils absolute, teils praktische Einheiten einzusetzen sind, ohne dass in jedem Falle aus dem Texte immer ersichtlich ist, welches von beiden Systemen gerade gilt. Hier wäre etwas Konsequenz am Platze gewesen. — Unter den Figuren fällt auf, dass Seite 149 unter der Abbildung eines Magnetgestells (Fig. 56) der Manchestertype „Inducteur à pôles conséquents" zu lesen ist. Das, was man gewöhnlich unter „Folgepolen" versteht, trifft doch bei genannter Type nicht zu. Aus Fig. 68, in der der Einfluss der Ankerrückwirkung dargestellt ist, ist nicht zu ersehen, wie auch aus dem Texte nicht hervorgeht, dass die neutrale Zone sich verschiebt und dass in dieser die Kommutation zu erfolgen hat. — Die Formel für den Widerstand des Ankers (Seite 176 unten) muss heissen: $r_a = \varrho \frac{L}{4S}$ statt $r_a = \varrho \frac{L}{2S}$ — Zu erwähnen ist auch, dass den fremd erregten Motoren mit einer kleinen besonderen Batterie für den Erregerstrom eine grössere Bedeutung beigemessen wird, als ihnen zukommt, da diese Anordnung wegen der Umständlichkeit der Ladung der Erregerbatterie keine Einführung in die Praxis finden kann.

Die Stromwiedergewinnung durch elektrische Bremsung ist im neunten Kapitel (Seite 185 bis 190) etwas optimistisch behandelt.

Digitized by Google

Die Kraftübertragungsorgane hätten ausführlicher besprochen werden können. Von dem ihnen gewidmeten, nur zehn Seiten umfassenden zehnten Kapitel (Seite 191 bis 200) werden noch 4 1/2 Seiten auf die elektrische und die mechanische Lenkung der Fahrzeuge verwendet.

Im elften Kapitel „Appareils de commande électrique. Réglage de la vitesse" (Seite 201 bis 219) ist die Einrichtung der Fahrschalter beschrieben. Dann folgt eine gute und vollständige Zusammenstellung der verschiedenen Methoden der Fahrgeschwindigkeitsänderung durch Änderungen der Schaltung. Die für die Praxis weniger wichtige mechanische Geschwindigkeitsänderung ist auch berücksichtigt worden.

Das zwölfte Kapitel „Appareillage électrique d'une voiture éclairage. Appareils de mesure" (Seite 221 bis 236) ist vor allem den Messinstrumenten gewidmet, deren Wirkungsweise und Anwendung verständlich dargestellt ist. Nur ca. zwei Seiten sind auf den in der Überschrift genannten, allerdings hier auch nebensächlichen „Beleuchtungswagen" verwandt.

Das 13. Kapitel trägt die Überschrift: „Carrosserie. — Chassis. — Roues et Bandages. — Influence de la nature du Bandage sur l'effort de traction. — Suspension du moteur". Dieses umfangreiche und offenbar äusserst wichtige Programm wird auf knapp acht Seiten (237 bis 244) abgethan. Es muss zwar anerkannt werden, dass diese acht Seiten verhältnismässig viel Lehrreiches, das von dem Sachverständnis der Verfasser zeugt, bringen. Aber dennoch muss man die allzu kurze Behandlung dieser speziell für Automobilen wichtigen Fragen gegenüber der bei weniger wichtigen Gegenständen beliebten Breite als unzulässig bezeichnen. Ersatz für das Fehlende findet man allerdings hinsichtlich der Wagenbauarten und Ausführungen, der Untergestelle und der Motoraufhängungen im 14. Kapitel „Monographie des voitures électriques". Jedoch sind die bezüglichen Fragen im 14. Kapitel seiner Überschrift entsprechend nicht systematisch behandelt, so dass hier die wünschenswerte Übersichtlichkeit vollständig fehlt.

Das 14. Kapitel selbst (Seite 245 bis 359) stellt wieder einen anerkennenswerten Teil des Buches dar. Es sind hier eine grosse Anzahl praktisch verwerteter und auch nur versuchter Accumobil-Konstruktionen ausführlich in Wort und Bild vorgeführt, von denen folgende genannt seien: Voitures Jeantaud, Voitures Kriéger, Voitures de la Compagnie française des voitures électromobiles, Voiture Mildé, Voitures „Bouquet, Garcin et Schivre" (unter diesen Feuerwehr-Fahrzeuge), Voiture Monnard, Autocab Draullette, Voiture Hurtu, Balayeuse Amiol et Peneau (Strassenkehrmaschine), Camion de la raffinerie Say, Voitures Riker, Voiture Cleveland, Voitures Heinrich Scheele (die einzige erwähnte deutsche Firma), Antriebsausrüstung der Vereinigt. Elektr.-Aktienges. in Wien, Voiturette Joël. Im 15. Kapitel schliessen sich hieran einige Ausführungsbeispiele der „Voitures pétroléo-électriques" (Seite 360 bis 371).

In einem Schlusskapitel (S. 372 bis 375) stellen die Verfasser allgemeine Betrachtungen über den heutigen Stand der Accumobilenfrage an und kommen zu dem gleichen Schluss, dem auch Jeantaud in seiner Vorrede zu diesem Werke Ausdruck giebt, dass erst mit der Erfindung eines vollkommeneren Accumulators die definitive Lösung genannter Frage erreicht sei.

Berücksichtigt man, dass der Leser für die in vorstehender Übersicht aufgeführten Mängel des Werkes durch andere sehr gut behandelte Abschnitte entschädigt wird, dass ferner fast durchweg den Beschreibungen eine durch seine Sachlichkeit wertvolle Kritik beigegeben ist, so kann man das Werk allen Fachgenossen als eine der beachtenswertesten Erscheinungen der Accumobilenlitteratur empfehlen. Ich schliesse mich demnach dem von Jeantaud in der Vorrede gefällten Urteil im allgemeinen durchaus an, obgleich ich nicht mit Jeantaud sagen kann: „J'ai lu et je n'ai pas eu à trancher, rien à rogner et rien à ajouter."

W. A. Th. Müller.

Verschiedene Mitteilungen.

Eine Neuerung auf dem Gebiete der Accumulatorentechnik. Die Elektrotechn. Rundsch. 1901, Bd. 19, S. 41 bespricht nach E.T.Z. den Pascal-Marino-Accumulator, über den wir bereits verschiedentlich ausführliche Mitteilungen brachten.

Einen **Heber mit Saugvorrichtung**, der namentlich auch zum Entleeren der Säure aus Accumulatorenzellen geeignet ist, bringt die Firma Eugen Mahla, Frankenthal (Pfalz), in den Handel. (Vgl. Elektrotechn. Rundsch. 1901, Bd. 19, S. 44.)

Geschäftliche und Handelsnachrichten.

Berlin. Nach dem Geschäftsbericht (Frkf. Ztg.) vereinnahmte die Elektricitäts-Aktiengesellschaft „Hydrawerk" auf dem Fabrikationskonto 26276 Mk. (i.V. 24258 Mk.), sowie an Zinsen 2267 Mk. Ausserdem weist die Kreditseite des Gewinn- und Verlustkontos eine Einnahme aus dem Debitorenkonto König von 1882 Mk. (i. V. 1677 Mk.) auf. Während in 1899 der Patentverkauf einen Überschuss von 23821 Mk. und das Gashandzünderkonto einen solchen von 5280 Mk. erbrachte, haben beide Konten diesmal einen Verlust von 3049 Mk. resp. 17707 Mk. ergeben, so dass nach Abzug sonstiger Unkosten und von 6444 Mk. (0) Abschreibungen sich eine Unterbilanz von 62600 Mk. ergiebt gegen 24492 Mk. Reingewinn im Vorjahr. In der Bilanz figuriert das Patentkonto mit dem Betrage von 396571 Mk. — Nach dem Beschlusse der Generalversammlung vom 16. Oktober 1901 soll das Grundkapital um 275000 Mk. durch Zusammenlegung von je zwei Aktien zu einer herabgesetzt werden.

— Die Verwaltung der Accumulatoren- und Elektricitäts-Aktiengesellschaft vormals W. A. Boese & Co. teilt mit, dass sich die Pfälzischen Eisenbahnen auf Grund der bei ihren Versuchen mit der Stoneschen elektrischen Waggonbeleuchtung erzielten günstigen Ergebnisse entschlossen haben, nunmehr eine grössere Anzahl ihrer Wagen mit dieser Einrichtung von der Gesellschaft versehen zu lassen. Neuerlich rüsten u. a. die bayerischen, württembergischen und badischen Staatseisenbahnen und das Reichspostamt eine Reihe Wagen mit dieser Beleuchtungseinrichtung aus, während sie bei mehreren deutschen Privatbahnen bereits seit einigen Jahren in Gebrauch ist. Das System kommt auch für den neuen, auf dem Kontinent laufenden Salonwagen des Königs von England, wie auch für die 8 Wagen des im Bau begriffenen neuen Hofzuges der Königin von Holland in Anwendung.

— Die „Rapid"-Accumulatoren- und Motorenwerke, G. m. b. H., hat ihren Sitz nach Schöneberg verlegt. Zum Geschäftsführer wurde Herr Albert de Maringh ernannt.

Frankfurt a. M. Der bisherige Vorsteher der Wiener Zweigniederlassung der Accumulatorenwerke System Pollak, A.-G., ist zum Mitgliede des Vorstandes der Gesellschaft ernannt worden.

London. The Electrican bereitet den 20. Jahrgang des Electrical Trades Directory & Handbook (1902) vor. Aufträge für Aufnahme von Adressen und Anzeigen müssen bis zum 14. Dezember nach 1, 2, 3 Salisbury Court, Fleet Street, eingesandt sein. Die Reichhaltigkeit und Brauchbarkeit des Adressbuchs sind so bekannt, dass eine weitere Empfehlung unnütz ist.

New York. Neue amerikanische Firmen: The Rapid Traction Construction Company, Custer, S. D., Grundkapital 5000000 $. — The Long Island Motor Company, Brooklyn, Kapital 100000 $.

Saalfeld. Gesellschafter der neuen Firma Deutsch-Schweizer Accumulatorenfabrik C. Willweber & Co., Neumühle-Saalfeld, sind Ingenieur Carl Willweber und Werkmeister Heinrich Brandt.

Patent-Listen.

Deutschland.

Anmeldungen.

Kl. 20l. B. 28624. Mit Walzen arbeitende Vorrichtung zum Auswechseln der Sammler bei elektrischen Lokomotiven. Otto Böhm, Gneisenaustr. 53 und Rudolf Menckhoff, Augsburgerstr. 61, Berlin. — 12. 2. 01.

„ 49i. M. 19879. Vorrichtung zum Pressen von Sammlerbatterieplatten u. dgl. Albert Franklin Madden, Newark, New Jersey, V. St. A.; Vertr.: Dr. R. Wirth, Pat.-Anw., Frankfurt a. M. 1, und W. Dame, Pat.-Anw., Berlin NW. 6. — 19. 6. 01.

Zurücknahme von Anmeldungen.

Die folgende Anmeldung ist vom Patentsucher zurückgenommen:

Kl. 21b. M. 16557. Neuerungen an Thermobatterien. — 25. 3. 01.

Erteilungen.

Kl. 21b. 127274. Sammlerelektrode mit gitterartig durchbrochenem und von einem Rahmen umschlossenen Masseträger. Friedrich Vörg, München, Max-Josephstr. 3. — 1. 4. 00.

„ 21b. 127275. Formierflüssigkeit für aus Blei bestehende Sammlerelektroden ohne Pastung. Sächsische Accumulatorenwerke, A.-G., Dresden-A. — 24. 5. 00.

„ 21b. 127482. Verfahren zur Herstellung von doppelpoligen Gefässelektroden von bedeutenden Grössenverhältnissen. Schweizer Accumulatorenwerke Tribelhorn A.-G., Olten, Schweiz; Vertr.: Dagobert Timar, Berlin NW. 6. — 18. 4. 00.

Gebrauchsmuster-Eintragungen.

Kl. 21b. 162841. Trockenaccumulator mit durch Ansätze tragende Zwischenwände gebildeten Räumen für den Elektrolyt. Friedr. W. Schneider, Eschersheim bei Frankfurt a. M. — 27. 6. 01. — Sch. 12848.

Kl. 21b. 162842. Trockenaccumulator mit durch zickzackförmige Zwischenwände gebildeten Räumen für den Elektrolyt. Friedr. W. Schneider, Eschersheim bei Frankfurt a. M. — 27. 6. 01. — Sch. 13007.

Frankreich.

311743. Ladeapparat für Accumulatoren. Degray. — 10. 6. 01.

Grossbritannien.

Anmeldungen.

21649. Verbesserungen an Accumulatorenplatten. Louis Roselle, London. — 28. 10. 01.

22303. Verbesserungen an Sekundärelementen. Pascal Marino und Guy Marino, London. — 5. 11. 01.

Angenommene vollständige Beschreibungen. 1901:

12974. Apparat zur Herstellung von Sekundärelement-Platten und von Platten für andere Zwecke. Madden.

13048. Elektroden für Accumulatoren. Tribelhorn.

15816. Sammler und Alarme dafür. Lloyd.

15817. Sammlergefässe. Lloyd.

15819. Sammler und seine Ventilation. Lloyd.

16128. Elektrische Accumulatoren. Tribelhorn.

Italien.

144. 88. Verfahren zur Herstellung von Accumulatorenplatten. Zdzislaw Stanecki, Lemberg. — 2. 7. 01 (auf 6 Jahre).

144. 97. Galvanisches Element. Reform-Element Elektricitäts-G. m. b. H., Berlin. — 30. 6. 01.

Österreich.

Zusammengestellt von Ingenieur Victor Monath, Patentanwalt, Wien I, Jasomirgottstr. 4.

Auslegungen.

Kl. 21b. Elektrodenplatte für Plantéformation. Rudolf Hager, Berlin. — 10. 12. 00.

„ 21b. Galvanisches Element mit geschmolzenen Elektrolyten. William Stepney Rawson, Westminster. — 14. 11. 99.

„ 21b. Elektrischer Sammler. Alberto Triebelhorn, Buenos-Aires. — 22. 7. 99.

„ 21b. Maschine zum Einfüllen von Masse in Sammlerplatten. Eduard Franke, Berlin. — 27. 3. 00.

Ungarn.

Zusammengestellt von Dr. Béla v. Bittó.

Bekanntmachungen.

Verfahren zur Herstellung von Accumulatorplatten mit grosser poröser Fläche. Wilh. Friedr. Bühne, Freiburg. — 8. 7. 01.

Neuerungen an Sekundärelementen. Alva Thomas Edison, Llewellyn-Park. — 5. 2. 01.

Digitized by Google

Elektrischer Accumulator. Alfred Pouteux und Albert Wolf, Dijon. — 7. 5. 01.

Erteilungen.

22714. Werkzeug zur Herstellung der Elektroden von Sekundärelementen. Dr. Arsen d'Arsonval, Paris, und Georg Vaugeois, Billancourt. — 1. 3. 01.

22878. Neuerungen an Accumulatoren. Achille Meygret, Paris. — 12. 5. 01.

Vereinigte Staaten von Amerika.

682648. Trockenelement. — Um den äusseren Behälter gegen den Angriff durch den Elektrolyten zu schützen, wird die äussere Zinkelektrode mit zwei konzentrischen Papierhülsen an den Seiten und am Boden umgeben, zwischen die ein Gemisch von Paraffin und Harz oder eine ähnliche widerstandsfähige Packung gebracht wird. Damit der Elektrolyt auf die äussere und innere Seite des Zinkcylinders wirken kann, ist dieser der Länge nach aufgeschlitzt und am Boden offen. — Henry Splitdorf, New York. — 27. 5. 01.

682899 Accumulatorplatte. — Bleioxyd wird mit einer Lösung von Natrium-, Ammonium- oder Magnesiumsulfat befeuchtet und in ein Gitter eingetragen. Dann werden zwei Celluloidplatten, die wenig grösser als der Träger sind, beiderseits so angebracht, dass an den Gitterkanten Kanäle entstehen. In diese wird gepulvertes Celluloid gebracht, auf das einige Tropfen Aceton gegossen werden. Wird dann gepresst, bis das Aceton verdunstet ist, so sind die beiden Celluloidplatten und das Gitter fest verbunden. (Erinnert sehr an den Ribbe-Accumulator. Celluloid in Pulverform in den Sammler zu bringen, ist noch weniger zu empfehlen als in Plattenform. D. Schriftl.) — Henry T. d'Arnoult, Paris. — 1. 4. 01. — Denselben Inhalt hat das Französ. P. 301522 vom 22. 6. 00.

684204 und 684205. Umkehrbares galvanisches Element. T. A. Edison, Llewellyn Park, N. J. — 31. 10. 00 und 20. 6. 01. (Nähere Angaben auf S. 314.)

684376. Sammler. — Streifen mit vielen feinen Längsriefen werden in einigem Abstande übereinander angeordnet. Die Zwischenräume füllt man mit wirksamer Masse. — Levi W. Lombard, Boston, Mass. — 15. 11. 00.

684641. Isolator für Sammlerplatten. — Über Platten, die einen Kopf oder Hals haben, greifen zwei an jeder Seite nach unten gehende Stäbe, die unten ausladen. — Charles S. Kaufman, Chicago, Ill. (übertragen auf die American Battery Co., Chicago). — 7. 1. 01.

684642. Platte für Sammler. — Eine Platte hat Querblätter, deren Grundlinien voneinander getrennt sind, und deren freie Kante mit Ausnahme der obersten flach auf die Oberfläche des nächsten Blattes, die die wirksame Masse aufnimmt, heruntergebogen werden. — Charles S. Kaufman, Chicago, Ill. (übertragen auf die American Battery Co., Chicago). — 9. 1. 01.

684643. Plattenhalter für elektrische Sammler. — Das eine Ende der Platte wird fest mit einer Kante der Vorrichtung verbunden, während das andere lose in dem anderen Kanteneinschnitt gehalten wird. — Charles S. Kaufman, Chicago, Ill. (übertragen auf die American Battery Co., Chicago). — 10. 1. 01.

684697. Sammlerbatterie für Boote. — Ein Zellenbehälter steht mit einem Behälter für ausgeflossenen oder verspritzten Elektrolyt in Verbindung. In der offenen Verbindung ist ein elektrisch bethätigter Alarmapparat angebracht. — Robert M. Lloyd, New York, N. Y. (übertragen auf die Electric Boat Co., New York). — 14. 6. 00.

684698. Sammler. — Aus starren Metallstäben wird ein röhrenförmiger Körper hergestellt, der mit säurefestem Stoff ausgekleidet wird und einen säurebeständigen Boden erhält. — Robert M. Lloyd, New York, N. Y. (übertragen auf die Electric Boat Co., New York). — 27. 11. 00.

684699. Sammler. — Ein Zellenbehälter hat einen Rahmen und eine davon isolierte säurebeständige Auskleidung. In offener Verbindung damit steht ein Entsäuerungsbehälter. — Robert M. Lloyd, New York, N. Y. (übertragen auf die Electric Boat Co., New York). — 15. 2. 01.

684700. Sammler. — Ein Zellenbehälter hat eine Gasableitungsröhre mit Ventil und Mitteln zum Absaugen. — Robert M. Lloyd, New York, N. Y. (übertragen auf die Electric Battery Co., New York). — 15. 2. 01.

684831. Verfahren zur Herstellung von Sammlerplatten. — Die Platten werden in ein elektrolytisches Bad, das eine Fettsäure enthält, gesetzt und die Säure wird neutralisiert, damit sie erst durch den Strom wieder entbunden wird. Nach dem Formieren werden die Platten mit Natronlauge behandelt, gewaschen, getrocknet und in Schwefelsäure gebracht. — Arthur Lehmann, Berlin. — 10. 10. 00.

685101. Galvanisches Element. — In poröse nichtleitende Blöcke sind Elektroden eingebettet. Die Blöcke bestehen aus Reihen getrennter Teile. Eine Elektrode liegt zwischen den Blöcken, deren Innenflächen mit Trennungsstreifen in Berührung sind. — Paul Chapuy, Vincennes. — 21. 2. 01.

Briefkasten.

Auf die Krieger'sche Fernfahrt hat ein Brief vom 21. November Bezug, der uns von der Société Nouvelle de l'Accumulateur Fulmen zuging. Nachdem die auf S. 315 bereits erwähnten Berichtigungen gemacht sind, lautet das Schreiben weiter:

Nous ajouterons que depuis le 16 octobre dernier, cette voiture n'a presque pas cessé de circuler, et Dimanche dernier, au concours de côtes de Gaillon, elle a brillamment supporté l'épreuve en gravissant la rampe à la vitesse de 48 kilomètres à l'heure.

Veuillez nous permettre de terminer par une remarque que nous suggère votre appréviation sur ce record. Il est démontré aujourd'hui, pour les automobiles à pétrole, que le Sport, loin de nuire au développement de cette industrie, en a été au contraire le plus puissant auxiliaire; et ce sont des „acrobaties" de ce genre qui ont amené la voiture à pétrole à son degré de perfection actuel. Il doit en être de même pour l'industrie naissante de l'automobile électrique, et il nous semble que toute manifestation qui met en lumière un progrès accompli, ne peut qu'en favoriser le développement.

Digitized by Google

Centralblatt
für
Accumulatoren- und Elementenkunde.

Organ für Wissenschaft und Technik,
mit besonderer Berücksichtigung des Accumobilismus.

Unter Mitwirkung hervorragender Fachgenossen
herausgegeben von
Dr. **Franz Peters**, Westend-Berlin.

Verlag von **Wilhelm Knapp** in Halle (Saale).

II. Jahrgang. 15. Dezember 1901. Nr. 24.

Das „Centralblatt für Accumulatoren- und Elementenkunde" erscheint monatlich zweimal und kostet vierteljährlich Mk. [illegible] — für Deutschland und Österreich-Ungarn, Mk. [illegible] für das Ausland. Bestellungen nehmen jede Buchhandlung, die Post (Post-Ztgs.-Kat. [illegible] Nachtrag Nr. [illegible]), sowie die Verlagsbuchhandlung von Wilhelm Knapp in Halle (Saale) entgegen. Inserate werden die dreigespaltene Zeile mit [illegible] Pfg. berechnet. Bei Wiederholungen tritt Ermässigung ein.

Beiträge werden an Herrn Dr. Franz Peters, Westend-Berlin, Platanen-Allee [illegible] erbeten und gut honoriert. Von Originalarbeiten werden, wenn andere Wünsche **auf den Manuskripten** oder **Korrekturbogen** nicht geäussert werden, den Herren Autoren [illegible] Sonderabdrücke zugestellt.

Inhalt des vierundzwanzigsten Heftes.

	Seite
Die elektrolytische Bildung von Bleisuperoxyd aus metallischem Blei. (Forts.) Von Franz Peters	321
Rundschau über Wissenschaft und Technik der galvanischen Elemente und Accumulatoren	322
Accumobilismus	329
Geschäftliche und Handelsnachrichten	331
Patent-Listen	332

Vereinigte Accumulatoren- und Elektricitätswerke * * * * *
Dr. Pflüger & Co., Berlin NW. 6, Luisen-Str. 45.

Planté-Gitter-Masse-Platten bewährten Systems.

Preislisten
an Installateure und Wiederverkäufer.

Stationaire u. transportable Typen für jeden Zweck u. jede Leistung.

Watt, Akkumulatoren-Werke, Aktien-Gesellschaft, Zehdenick a. d. Havel.

400 PS. Wasserkräfte.

Akkumulatoren nach D. R.-Patenten

250 Arbeiter und Beamte.

stationär für Kraft- u. Beleuchtungs-Anlagen u. Centralen.

Pufferbatterien für elektr. Bahnen.

Weitgehende Garantie. Lange Lebensdauer.

transportable mit Trockenfüllung für alle Zwecke

Strassenbahnen. Automobilen. Locomotiven. Boote etc.

Gute Referenzen.

Schnellboot Mathilde 11,6 m lang, 1,8 m breit, 0,8 m Tiefgang. 5—6 km 30 Std., 11—12 km 10 Std., 18 km 3 Std.

Einrichtung vollständiger electrischer Beleuchtungs- u. Kraftübertragungsanlagen.

Bewährteste Fabrikate! Mässige Preise! Günstige Zahlungsbedingungen!

Installateuren und Wiederverkäufern werden besondere Erleichterungen gewährt. (5?)

W. HOLZAPFEL & HILGERS

Berlin SO. Köpenickerstrasse 33a.

Maschinenfabrik.

Spezialität:

Giessmaschinen und Formen f. Accumulatoren-Fabriken.

Formen für Isolirmaterial.

(46)

Referenzen von ersten Firmen der Accumulatoren-Branche.

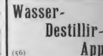
Bleigiesserei.

Spezialität:

Leere Bleigitter. Rahmen für Masseplatten. Oberflächenplatten für Planté-Formation. Alle Bleifournituren für Accumulatoren.

Die neue Preisliste auf Verlangen gratis und franco.

FABRIK MARKE



Wasser-Destillir-Apparate

(56)

für Dampf-, Gas- oder Kohlenfeuerung in bewährten Ausführungen bis zu 10000 Liter Tagesleistung.

E. A. Lentz, Berlin,

Gr. Hamburgerstr. 2.

Max Kaehler & Martini

Fabrik chemischer und elektrochemischer Apparate.

BERLIN W., Wilhelmstrasse 50.

Neue elektrochemische Preisliste auf Wunsch frei.

Einrichtung elektro- und physikochemischer Laboratorien für Wissenschaft und Industrie.

Sämtliche Materialien zur Herstellung von Probe-Elementen und Accumulatoren.

Normal-Elemente.

Apparate und Instrumente zur Prüfung von Elementen und Accumulatoren. (49)

Alle elektrochemische Bedarfsartikel.

Cupron-Element

f. Betrieb kl. Glühlampen, Elektromotoren u. elektrochem. Arbeiten.

Umbreit & Matthes. Leipzig-Plagwitz VII.

Cupron-Element

Centralblatt für Accumulatoren- und Elementenkunde.

Organ für Wissenschaft und Technik,
mit besonderer Berücksichtigung des Accumobilismus.

II. Jahrgang. 15. Dezember 1901. Nr. 24.

DIE ELEKTROLYTISCHE BILDUNG VON BLEISUPEROXYD AUS METALLISCHEM BLEI.

Von *Franz Peters.*

(Fortsetzung von Seite 310.)

9. Schwefelsäure und Perchlorat.

Vor anderen Chlorverbindungen, wie Chlorsäure und Salzsäure, hat nach Lorenz Lucas[1]) die Überchlorsäure im Formierungsbade den Vorteil, dass sie bei der Elektrolyse kein Chlor entwickelt und beliebig oft verwendet werden kann, während Chlorsäurebäder nach ein- bis zweimaliger Benutzung weggegossen werden müssen. Ob der elektrolytische Wasserstoff im Entstehungszustande nicht doch auf die Überchlorsäure reduzierend wirkt, erscheint allerdings nicht so ganz zweifelsohne. Für die praktische Ausführung des Formierens soll ein Gemisch von Schwefelsäure mit Überchlorsäure oder ihren Salzen benutzt werden. Konzentrationsverhältnisse werden nicht angegeben.

Ich löste in 1 l Wasser 15 g Kaliumperchlorat und gab 13 g konzentrierte Schwefelsäure zu. Der Elektrolyt hatte 1,015 spezifisches Gewicht. Mit 1,15 Ampere bildete sich auf den beiden positiven Polplatten der Zelle, die hinter drei andere geschaltet war, fast augenblicklich nach Stromschluss ein weisslicher Belag, der sich ziemlich schnell vermehrte. Der Elektrolyt wurde trübe. Nach 21 Stunden war die Zelle durch reichliche Bleischwammbildung an den negativen Polplatten kurz geschlossen. Ein Teil des Schwammbleis hatte sich am Boden abgelagert. Nach Filtration des Elektrolyten und Entfernung des Bleischwamms wurde die Formierung fortzusetzen versucht. Da aber nach $^1/_2$ Stunde schon wieder Kurzschluss eintrat, sah ich von der Weiterführung des Versuches ab. Die positiven Polplatten wiesen reichliche weisse Massen auf. Das daneben vorhandene Bleisuperoxyd haftete schlecht.

[1]) D. P. 90446 vom 18. Juni 1896: Verfahren zur Formierung von Sammlerplatten.

10. Schwefelsäure und Permanganat.

Permanganate oder Übermangansäure sollen nach Ludwig Epstein[1]) die Formierung beschleunigen und wirksamere Überzüge geben, als nach andern Methoden erhalten werden können. Da die Bleisuperoxydbildung zuweilen durch Alkohole unterstützt werden soll, wird besonders eine gesättigte Lösung von Kaliumpermanganat empfohlen, zu der wenigstens 10 % Handelsschwefelsäure und 10 % Methylalkohol gesetzt sind. Fangen bei geeigneter Stromdichte grosse Mengen Gas sich zu zeigen an, so wird der Strom umgekehrt. Dies erfolgt in kürzeren Zwischenräumen als bei dem alten Planté-Verfahren. Zur Unterstützung des Formierungsprozesses wird das Einleiten von Übermangansäuredämpfen (?) in obigen Elektrolyten empfohlen. Nach Angaben desselben Erfinders[2]) kann man die Bleiplatten auch vor der eigentlichen Formierung in kochende, vorteilhaft 1 %ige Kaliumpermanganatlösung bringen oder das Permanganat erst erzeugen durch Kochen einer Lösung von 1 % Mangansulfat, die 1 % Salpetersäure enthält. Wilhelm Schäfer und Arthur Heinemann[3]) bezw. die Accumulatoren-Werke Hirschwald, Schäfer und Heinemann[4]) wollen Platten, die mit Glycerinpasten gefüllt sind, in Schwefelsäure von 16° Bé. formieren, der Alkalipermanganat zugesetzt ist. Man fügt erst wenig Permanganat zu und wartet mit der

[1]) Engl. P. 2807 vom 14. Juni 1882: Improvements in Secondary Batteries.

[2]) Engl. P. 350 vom 8. Januar 1890: Improvements in the Formation of Electrodes for Use in Primary and Secondary Electric Batteries.

[3]) Engl. P. 17566 vom 15. September 1894: Improvements in Electrodes, chiefly designed for Use in Electric Accumulators.

[4]) D. P. 80420 vom 18. August 1893: Verfahren zur Herstellung von Elektroden für elektrische Kraftsammler.

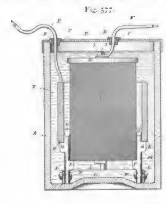
Digitized by Google

Beigabe neuer Mengen, bis Entfärbung eingetreten ist. Die Stärke des Stroms wird allmählich gesteigert und die Flüssigkeit kühl gehalten. Auf der positiven Polplatte soll dann eine Verbindung von Bleisuperoxyd mit Mangansuperoxyd, ein Bleisalz der mangan igen Säure gebildet werden. (Fortsetzung folgt.)

Rundschau über Wissenschaft und Technik der galvanischen Elemente und Accumulatoren.

Verbesserung an galvanischen Elementen. Der Elektrodenhalter von Charles Bernhardt Schoenmehl gestattet, die Elektroden unabhängig von dem Gefäss und dem Deckel anzubringen und sie vor Berührung damit zu bewahren, so dass man einen isolierten Draht direkt an den Elektroden befestigen kann, ohne wie sonst Zwischenstäbe und Klemmschrauben zu Hilfe nehmen zu müssen. Fig. 577 zeigt einen vertikalen Schnitt durch die

Fig. 577.



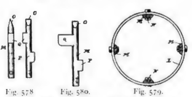


Fig. 578 Fig. 580. Fig. 579.

Mitte des Elements, Fig. 578 eine gesonderte Ecken- und Seitenansicht einer Stützsäule, Fig. 579 einen Grundriss der verschiedenen Stützsäulen und ihrer Haltevorrichtungen, Fig. 580 eine Seitenansicht einer abgeänderten Stützsäule für Metall- oder andere Gefässe. Die Fig. 581—583 veranschaulichen weitere Abänderungen. Das Elementengefäss *A* mit dem flüssigen Depolarisator *R* hat einen Metalldeckel *B* mit den beiden Löchern *CC*. In diesen sitzen Isolationsmuffen *DD*, durch die die Drahtverbindungen *E* und *F* gehen. Die positive Polelektrode *G* wird wie gewöhnlich oder besser in Korbform aus durchlöchertem Metallgewebe oder Drahtnetz konstruiert. Der Korb, der mit Kupferoxyd oder einem ähnlich wirkenden Stoff gefüllt und durch den Deckel *H* geschlossen ist, hat in der Mitte einen Stab *I*, dessen eines Ende in den Boden des Korbes eingreift, während das andere obere eine Unterlagsscheibe und Mutter *J* hat, durch die der Deckel festgehalten und der Leitungsdraht *F* befestigt wird. Die negative Polelektrode besteht aus einem Zinkcylinder *K* mit dem angelöteten Leitungsdraht *E*. Zum Stützen dieser Elektroden sind an einem Bodenstreifen *L* die isolierenden Säulen *M* befestigt. Dies kann durch Bolzen *N* geschehen, die durch Löcher in den Porzellansäulen

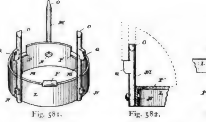


Fig. 581. Fig. 582. Fig. 583

und im Bodenstreifen gehen und aussen zum Anziehen eine Mutter haben. Die drei oder vier senkrechten Säulen sind am oberen Ende *O* abgeschrägt (Fig. 578). Nahe dem unteren Ende der Säule springt nach innen ein Ohr *P* vor, das (Fig. 577) den positiven Korb stützt und ihn senkrecht und central zu den Säulen hält. Über diesem Ohr *P* sitzt an der entgegengesetzten Seite der Säule ein zweites Ohr *Q*. Es springt nach aussen vor und dient als Träger des Zinkcylinders. Besteht das Gefäss aus Metall, so wird (Fig. 580) das Ohr *Q* breiter gemacht, so dass es über den unteren Rand des Zinks vorspringt, sich gegen die innere Wandung des Gefässes legt und derart das Zink davon isoliert. Das Ende des Ohrs wird ebenso wie die Spitze *O* der Säule abgeschrägt, damit sich darauf keine Ablagerungen bilden und Kurzschlüsse verursachen können. Zuweilen werden an den Streifen *L* Ohren *P'* (Fig. 581) oder eine Leiste *P'* (Fig. 582) oder *Q'* (Fig. 583) ausgebildet und die anderen Ohren nur auf einer Seite der Säulen *M* angebracht.

Digitized by Google

so dass für jede Säule nur ein Ohr notwendig wird. Die beschriebenen Stützvorrichtungen unterscheiden sich von anderen dadurch, dass sie für beide Elektroden benutzt werden. (Engl. P. 10951 vom 28. Mai 1901; Priorität der Anmeldung in den Vereinigten Staaten vom 30. Okt. 1900.)

Verbesserungen an elektrischen Sekundärelementen, Sammlern oder Accumulatoren. Paul Gouin will, wie William Peto mitteilt, die Elektroden durch neue Konstruktion und Anordnung sehr wirksam, stark, billig, leicht herstellbar und dauerhaft machen, so dass sie möglichst gut den Erschütterungen, Stössen und Kurzschlüssen in elektrischen Motorwagen oder bei Zünderzellen u. ä.

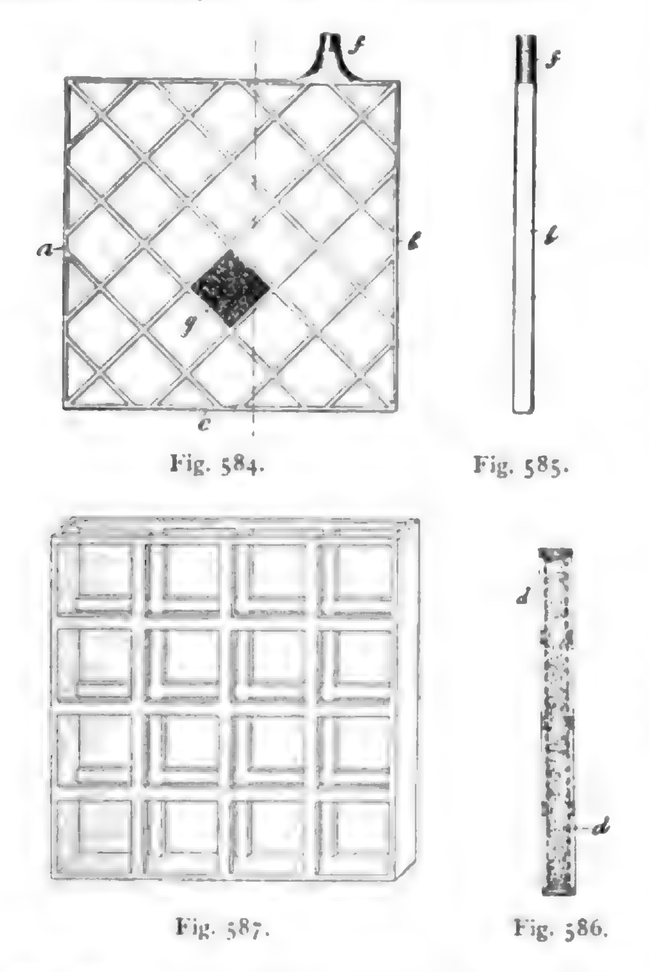


Fig. 584. Fig. 585.

Fig. 587. Fig. 586.

widerstehen. Jede Elektrode besteht aus zwei Hartbleirahmen, von denen der innere (Fig. 584 u. 585) den Leiter darstellt und in beliebig gestalteten Öffnungen die Paste aufnimmt. Diese wird mit einer mit Löchern *d* (Fig. 586 Schnitt) versehenen Ebonitplatte bedeckt. Die beiden Seitenkanten *a* und *b* und die Bodenkante *c* werden von einem in den Abbildungen nicht gezeigten U- oder rinnenförmigen Bande aus Ebonit oder anderem geeigneten nicht leitenden Stoff umgeben, das die Platte von dem äusseren Rahmen oder Behälter isoliert. Dieser (Fig. 587), der aus Hartblei in einem Stück gegossen ist, umgiebt die innere Platte überall ausser oben und ist an den Seiten auch mit beliebig vielen, beliebig grossen und beliebig gestalteten Öffnungen versehen. Macht man ihn aus nichtleitendem Stoff, so brauchen die Kanten der inneren Platte nicht isoliert zu werden. Diese hat oben einen Ansatz *f*, an dem der Leiter befestigt wird. Statt den äusseren Rahmen aus einem Stück herzustellen, kann man ihn auch aus zwei getrennten Seiten mit geflantschten Kanten machen, die nach Zwischenlegen der inneren Platte zusammengepasst und durch Schmelzen oder Löten verbunden werden. Der äussere Behälter ist dann auch oben geschlossen und hat nur eine Öffnung zum Durchführen des Ansatzes *b*. Besteht er aus Hartblei, so wird er 20—30 Min. in siedendes Paraffin oder ein ähnliches Bad getaucht, um zu verhindern, dass er oxydiert oder durch Elektrolyse zerstört wird. Er hält dann ohne Ersatz während der Zeit, wo die Innenplatte öfter erneuert wird. In Traktions- oder ähnlichen Zellen, in denen die Dichte der wirksamen Masse sich oft sehr plötzlich ändert, werden in der Mitte jedes Massenfeldes kleine Segmente oder Spiralen *g* (Fig. 584) aus nichtleitendem, elastischem und widerstandsfähigem Stoff (Ebonit, Vulkanit, Gummi) angebracht, die den Elektrolyten frei cirkulieren lassen und genügenden Ausgleich gegen die Ausdehnung oder Vergrösserung der wirksamen Masse bieten. Die wirksame Masse der inneren Platten darf nicht zusammengepresst werden. Sie wird durch den äusseren Behälter und die durchlöcherten Platten vollkommen festgehalten. (Engl. P. 12954 vom 25. Juni 1901; Patentschrift mit 6 Figuren.)

Und darum ein Patent! D. Schriftl.

Verbesserungen in der Herstellung von Sekundärelementplatten. Berthold Kuettner will die Platten leichter, stärker und dauerhafter machen und ihren Wirkungsgrad vermehren. Zur Herstellung der Paste werden fein gepulverte Bleioxyde (besonders Glätte), denen fein verteiltes metallisches Blei beigemischt sein kann, mit einer Silikatlösung (z. B. Natrium- oder Kaliumsilikat) zu einer plastischen Masse angemacht. Diese trägt man in ein Gitter ein, presst schwach und stellt, ehe die Masse trocken geworden ist oder sich gesetzt hat, 24 bis 48 St. lang in ein Härtungsbad aus sehr verdünnter Alkalisalzlösung, vorzugsweise von Ammonium- oder Magnesiumsulfat. Die Flüssigkeit wird allmählich stark alkalisch durch aufgelöstes Ammoniak, wenn Ammoniumsulfat benutzt wird. Der Härtungsprozess wird durch Eintauchen in eine zweite ähnliche, aber konzentriertere Lösung vollendet. Je nach der Arbeitsweise kann der Grad der Härte und Porosität der gut zusammenhängenden Masse sich ändern. Der Kontakt zwischen Bleigitter und wirksamer Masse ist sehr innig, weil die Paste etwas auf die Oberfläche des Bleigitters einwirkt. Die Masse wird zu metallischem Blei oder unmittelbar zu Bleisuperoxyd umgewandelt. Die Formation geht vom Gitter nach auswärts vor sich und nicht von der Oberfläche der Paste aus. Vorteilhafterweise reduziert man in Ammoniumsulfatlösung und oxy-

Digitized by Google

diert in verdünnter Schwefelsäure. Beide Platten können auch gleichzeitig in einer mit wenig Schwefelsäure versetzten Ammoniumsulfatlösung formiert werden. Elektroden mit so hergestellter wirksamer Masse zeigen beim Laden und Entladen sehr geringe Ausdehnung und Zusammenziehung. Die Ausdehnung kann durch Änderung des Gemisches der Oxyde reguliert werden. Das für die Elektroden angewendete Gitter *A* (Fig. 588 Schnitt, Fig. 589 Aufsicht)

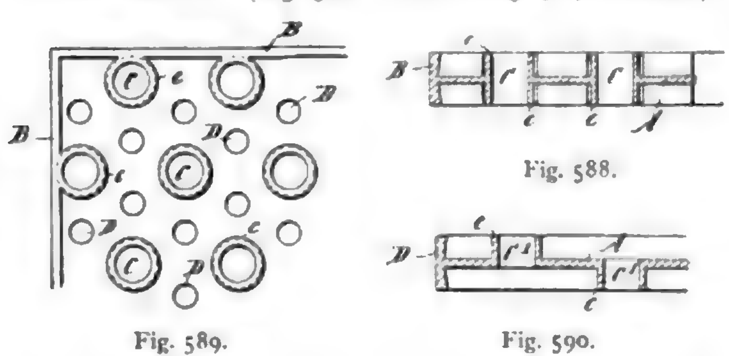


Fig. 588.

Fig. 589. Fig. 590.

hat auf beiden Seiten einen Rand *B*, der so tief wie die Platte dick und innen leicht unterschnitten ist. Bis zur Tiefe des Randes gehen röhrenförmige Öffnungen *C* auf jeder Seite der Platte. Ihre Ränder sind leicht übergebogen, so dass die Lippen *c* das Festhalten der wirksamen Masse begünstigen. Der Durchmesser dieser Röhren ist ungefähr gleich ihrer Tiefe und ihrer Entfernung voneinander. Dazwischen können noch Löcher *D* angebracht sein. In Fig. 590 sind die Röhren *C'* nur halb so lang und nicht auf jeder Seite, sondern auf beiden abwechselnd angebracht. (Engl. P. 17490 vom 2. Oktober 1900.)

Verfahren zur Herstellung von gerippten Accumulatorplatten; von Accumulatorenwerke Oberspree, Aktiengesellschaft. Die nach dem durch D. P. 94654 (vgl. C. A. E. 1900, Bd. 1, S. 94) geschützten Verfahren hergestellten Elektrodenplatten besitzen keine ausreichende Steifigkeit. Um diese zu erlangen, wird die Herstellung dahin abgeändert, dass der Stahl die Rippen nicht über die ganze Breitseite der Platten hinaushebt, sondern an einer oder an beiden senkrecht zu den Rippen verlaufenden Kanten der Platten genügend breite, nicht eingeschnittene Ränder stehen lässt. Der Schneidstahl setzt entweder unmittelbar an der einen Plattenkante ein und wird ein Stück vor der gegenüberliegenden Kante herausgehoben, oder er setzt ein Stück hinter der ersteren Kante unter Vollführung einer schwingenden Bewegung ein und wird ein Stück vor der gegenüberliegenden Kante unter Vollführung einer schwingenden Bewegung aus der Platte herausgehoben. Es entstehen hierdurch entweder nur an einer Kante der Plattenfläche oder an beiden quer zur Arbeitsrichtung liegenden Kanten nicht eingeschnittene Ränder. Im ersteren Falle kann auf der einen Plattenseite auf der Anfangskante, auf der anderen Plattenseite auf der Endkante ein entsprechend breiter Rand stehen bleiben. In Fig. 591 bis 593 ist die Rippenplatte, die mit dem abgeänderten Verfahren erzeugt worden ist, beispielsweise dargestellt. An dem Kern *a* befinden sich die Rippen *b c*, die sich nicht über die ganze Platte erstrecken, vielmehr in einem gewissen Abstande

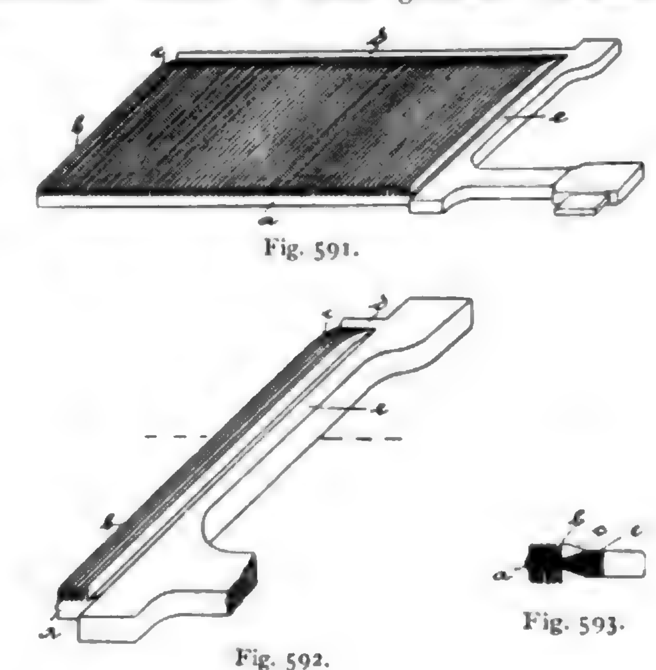


Fig. 591.

Fig. 592. Fig. 593.

von den Kanten aufhören. Das stehen gelassene Material bildet die Ränder *d e*. Solche Ränder können auch an der anderen Kante stehen bleiben.

Patent-Anspruch: Eine Abänderung des durch Patent 94654 geschützten Verfahrens zur Herstellung von gerippten Accumulatorenplatten, dadurch gekennzeichnet, dass der rippenaushebende Stahl in gewünschter Entfernung von der Kante seine Bewegung unterbricht, oder unter Vollführung einer schwingenden Bewegung aus der Platte herausgehoben wird, wobei er ebenfalls unter Vollführung einer Schwingung hinter der vorderen Kante ins Material einsetzen kann. (D. P. 124388 vom 20. April 1900; Kl. 49; Zusatz zu D. P. 94654 vom 28. November 1896.)

Verbesserungen in der Herstellung von Elektrodenplatten sekundärer galvanischer Elemente. Albert Nodon durchsetzt die wirksame Masse mit einem starken aber elastischen Netzwerk von Bleisilikat, das mit den Oxyden innig zusammenhängt und ihren Zerfall unter dem Einfluss des Stromes und äusserer Stösse verhindern soll, während gleichzeitig die Porosität der wirksamen Masse stark vermehrt wird, also die Volumensänderungen und die elektrochemischen Umwandlungen erleichtert werden. Das Bleisilikat kann für beide Arten von Platten benutzt werden, ist aber besonders vorteilhaft für die positiven Polelektroden. Man mengt (vgl. S. 323) 1 kg Mennige oder Glätte mit etwa 20 g Alkalisilikat von 30° Bé., knetet lange genug, dass eine dicke und vollkommen gleichmässige Paste entsteht, bringt diese in die Träger ein und lässt etwa einen Tag an der Luft liegen, so dass die Paste sehr hart und widerstandsfähig durch Bildung eines Bleialkalisilikats wird. Dann werden die Platten wieder in Alkali-

Digitized by Google

silikatlösung von 30° Bé. getaucht und getrocknet, so dass sie eine durchlässige Oberflächenschicht von Bleialkalisilikat erhalten. Darauf taucht man sie mehrere Tage in schwache Schwefelsäure, die das Doppelsilikat zersetzt. Alkalisulfat löst sich im Bade und unlösliches Bleisilikat von brauner (?) Farbe bleibt fest am Rahmen haften und füllt nach dem Trocknen diesen mit einem harten und widerstandsfähigen Netzwerk aus. Die Platten werden schliesslich gewaschen und formiert, was in verhältnismässig kurzer Zeit, also mit starken Strömen geschehen kann, da die Platten durch das Bleisilikat stark elastisch und gut leitend gemacht sind. Die Herstellung erfolgt schnell und billig, da weder Walzen noch Pressen nötig sind. (Engl. P. 13300 vom 29. Juni 1901; Priorität nach der Anmeldung in Frankreich vom 1. Dezember 1900.)

Verbesserungen an elektrischen Accumulatoren. Um mehrere Zellen einfach und schnell miteinander verbinden und die Verbindungen wieder lösen zu können, verwendet George James Gibbs eine im wesentlichen aus einem Ring und einem Keil bestehende Vorrichtung. Der aus Blei oder einer säurebeständigen Legierung bestehende Ring 8 (Fig. 594—597) wird über die beiden nahe bei einander liegenden und vorteilhaft nach einer Richtung verlaufenden Endigungen 6 und 7 zweier benachbarter Zellen geschoben. Das Loch des Ringes ist entweder (Fig. 594 und 595) rechtwinklig oder

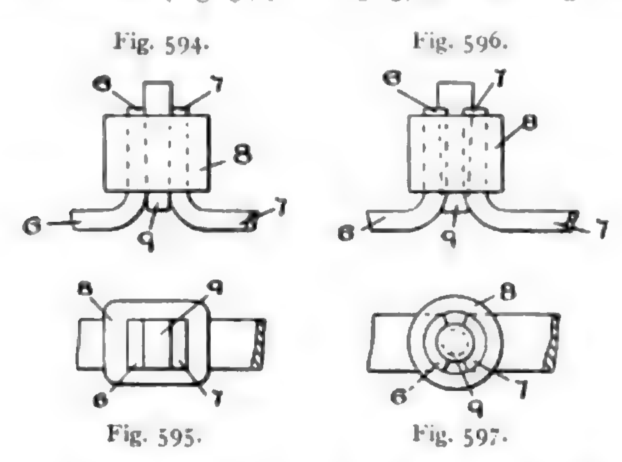


Fig. 594. Fig. 596. Fig. 595. Fig. 597.

(Fig. 596 und 597) rund oder sonstwie gestaltet. Es braucht von den Polendigungen nicht ganz ausgefüllt zu werden. In den Zwischenraum wird dann ein geeignet gestalteter Keil 9 getrieben. Er kann z. B. (Fig. 594 und 595) nach unten spitz zulaufen oder (Fig. 596 und 597) dort die Form eines abgestumpften Kegels haben. Statt eines Keils können auch mehrere Pflöcke benutzt werden. (Engl. P. 19072 vom 25. Oktober 1900; Patentschrift mit 10 Figuren.)

Die Vorrichtung unterscheidet sich nicht wesentlich von der viel älteren der Sächsischen Accumulatorenwerke, die C. A. E. 1900, Bd. 1, S. 81 beschrieben wurde. D. Schriftl.

Schaltungsvorrichtung zur selbstthätigen Verhinderung der Überladung von Accumulatorenzellen. Die Sächsischen Accumulatorenwerke, Aktiengesellschaft, machen die bekannte Eigenschaft von Aluminiumzellen nutzbar, nur einen solchen elektrischen Strom durchzulassen, dessen Spannung die Voltzahl der Polarisationsbatterie übersteigt. Die Erfindung besteht im wesentlichen darin, dass eine derartige Batterie und ein Elektromagnet in einem zu dem Ladestrom parallelen Stromkreis hintereinander geschaltet sind, und dass der Elektromagnet, wenn er erregt wird, einen Drehkontakt in Drehung versetzt, der beim Beginn der Überladung den Ladestrom unterbricht. Die Verbindung der Aluminiumbatterie mit dem automatischen Ausschalter stellt den Kern der Erfindung dar, während es bekannt ist, parallel zu dem Ladestrom eine geladene Hilfsbatterie oder eine Polarisationsbatterie und ein Messinstrument zu schalten, das den Zeitpunkt anzeigt, zu dem die Hilfsbatterie Strom durchlässt, also die Überladung eintritt. Demnach verlangt dieser Apparat grosse Aufmerksamkeit und persönliche Wartung, damit die Überladung rechtzeitig verhindert werde. Bei der schematischen Darstellung

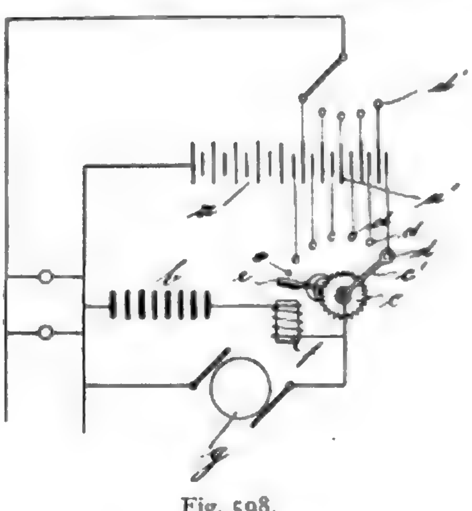


Fig. 598.

in Fig. 598 ist eine Accumulatorenbatterie *a* mit Vorschaltzellen a^1 angenommen, die beim Eintritt der Überladung zunächst, eine nach der anderen, durch die von dem Elektromagneten *f* bewegten Schaltvorrichtungen $c\,c^1$ ausgeschaltet werden. Wird der Hebel *c* auf den Nullpunkt *o* gedreht, so erfolgt schliesslich die vollständige Unterbrechung des Ladestromes. Die Aluminiumbatterie und der Elektromagnet *f* sind hintereinander parallel zu der Accumulatorenbatterie *a* geschaltet. Der Elektromagnet *f* wirkt auf den Anker *e*, der bei jeder Erregung das Rädchen *c* und mit diesem den Schleifhebel c^1 um einen bestimmten Winkel dreht. In dem Drehkreise dieses Hebels c^1 befinden sich die festen Kontakte *d*, die mit den Polen der Schaltzellen a^1 leitend verbunden sind. Bei der in Fig. 598 dargestellten Stellung des den Schleifkontakt tragenden Hebels c^1 befindet sich der Hebel über dem ersten Kontakte *d*, der mit der ersten Vorschaltzelle in Verbindung steht. Steigt die Spannung in der Accumulatorenbatterie über die durch die Spannung der Aluminiumzellen bestimmte Grenze, so wird der Elektromagnet

erregt, setzt den Ankerhebel *c* in Drehung und dreht auf diese Weise den Kontakthebel c^1 so weit, dass er über den zweiten Kontakt zu liegen kommt, wodurch die erste Vorschaltzelle ausgeschaltet wird. Erreicht beim weiteren Laden der Strom wiederum das Maximum der Stromstärke, so wird in derselben Weise die zweite Vorschaltzelle ausgeschaltet u. s. f., bis der Schleifkontakt nach dem Nullkontakt *o* zu liegen kommt und die ganze Accumulatorenbatterie ausgeschaltet wird. Kommen die Vorschaltzellen in Wegfall, so wird der Drehkontakt von dem ersten Kontakte *d* sofort auf den Nullkontakt *o* gedreht und die ganze Accumulatorenbatterie ausgeschaltet.

Patent-Anspruch: Selbstthätiger Schalter zur Verhinderung der Überladung von Accumulatorenbatterien mit Hilfe von Polarisationszellen, die der zu ladenden Batterie parallel geschaltet sind, dadurch gekennzeichnet, dass im Stromkreise der Polarisationszellen (*b*) ein Elektromagnet (*f*) eingeschaltet ist, der bei Überschreitung der Maximalspannung in bekannter Weise einzelne Zellen oder die ganze Batterie ausschaltet. (D. P. 124257 vom 15. Septbr. 1899; Kl. 21 c.)

Ein Cadmium-Normalelement, das einen merklichen Strom, ohne sich zu polarisieren, hergiebt, und das nach Kurzschluss ohne künstliche Mittel sich beinahe sofort erholt, beschreibt Henry Tinsley. Fig. 599 zeigt es in halber natürlicher Grösse. Die negative Polelektrode besteht aus einem geeignet zusammengesetzten Cadmiumamalgam *a*. Darüber liegt eine Schicht Cadmiumsulfat *b*, dann eine von Quecksilberoxydul- und Cadmiumsulfatkrystallen, in die ein amalgamiertes Platinblech *c* eingebettet ist. Nach diesem und nach dem Cadmiumamalgam führt je ein Platindraht. Eine Lage Glaswolle *d* hindert die Chemikalien an unthunlicher Bewegung. Die ganze Zelle ist mit Marineleim *e* und Deckel *f* verschlossen. Vorhanden ist auch sehr wenig freie Feuchtigkeit, da Callendar gezeigt hat, dass bei ihrer Gegenwart die Elemente im allgemeinen eine beständigere E. M. K. unter wechselnden Temperaturbedingungen haben. Diese Zellen erholen sich so gut wie vollständig wieder, da Lötungen, die gewöhnlich geringe Ortswirkungen hervorrufen, vermieden sind. Bei Entladung mit etwa 520 O. im äusseren Stromkreis wurde die Kurve in Fig. 600 erhalten. Der erste Abfall beträgt etwa 7 $^0/_{00}$, woraus hervorgeht, dass der innere Widerstand dieser Zelle bei Entnahme eines Stroms von etwa 1,8 Milliamp. nur etwa 40 O. betrug. Während der nächsten vier Stunden fand ein ständiger Abfall statt, wahrscheinlich weil sich der innere Widerstand vergrösserte. Doch betrug die Stromstärke im Mittel noch 1,6 Milliamp. Die Zelle, von der die Kurve stammt, war vorher unter ähnlichen Bedingungen mindestens 24 Stunden lang entladen worden. Der Knick der Kurve um 1 Uhr nachm. rührt wahrscheinlich daher, dass die Elektrode der Zelle vollkommen mit Wasserstoff bedeckt wurde. An diesem Punkte scheint das Element unfähig zu werden, einen Strom von irgend welchem nutzbaren Wert aufrecht zu erhalten. Die Annahme, dass diese Steigerung des inneren Widerstandes durch die Anhäufung von Wasserstoff bedingt ist, wird gestärkt durch die merkwürdige kurze Flachheit der Kurve um 2^{15} nachm. Zu dieser Zeit wurde der Tisch, auf dem die Zelle stand, durch Laufen im Zimmer erschüttert, so dass sich die Wasserstoffblasen lösten und derart der innere Widerstand oder die Polarisation verringert wurde. Vielleicht erklärt diese Erscheinung, die wenigstens sechsmal beobachtet wurde, die Thatsache, dass Clark-Elemente, die ständig gebraucht werden, in besserem Zustand bleiben als in der Ruhe. Nach jener Abflachung der Kurve wächst der innere Widerstand der Zelle schnell weiter, bis nach 12 Stunden ein Stillstand darin eintritt. Wird das Element bis unter den scharfen Knick entladen, so nimmt es nur schwer seinen normalen guten Zustand wieder an, wenn nicht ein grosser Flüssigkeitsvorrat vorhanden ist. Es ist aber sehr gut brauchbar, wo ein schwacher Strom von beispielsweise etwa 1 Milliamp. für kurze Zeitabschnitte erfordert wird. Nach langer Beanspruchung tritt sofort nach Stromunterbrechung eine ausserordentlich schnelle Erholung ein, während die letzten 20 Millivolt erst in vier bis fünf Stunden eingeholt werden. Bisher wurde nach der schärfsten Entladung bei keiner Zelle nach sechs Stunden ein Fehlen von mehr als ein paar Zehntel Millivolt gefunden. Der schlimmste Nachteil des Elements scheint der zu sein, dass das Cadmiumamalgam sich verhältnismässig leicht loslöst. Dies wird teilweise vermieden, wenn man die andern Bestandteile der Zelle so fest wie möglich macht, so dass das Amalgam durch ihr Gewicht niedergehalten wird. (The Electrician 1901, Bd. 47, S. 991.)

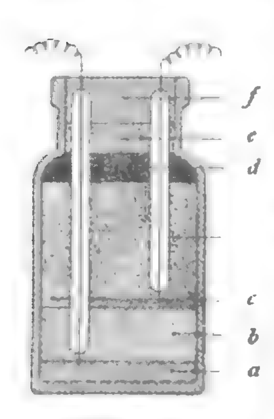


Fig. 599.

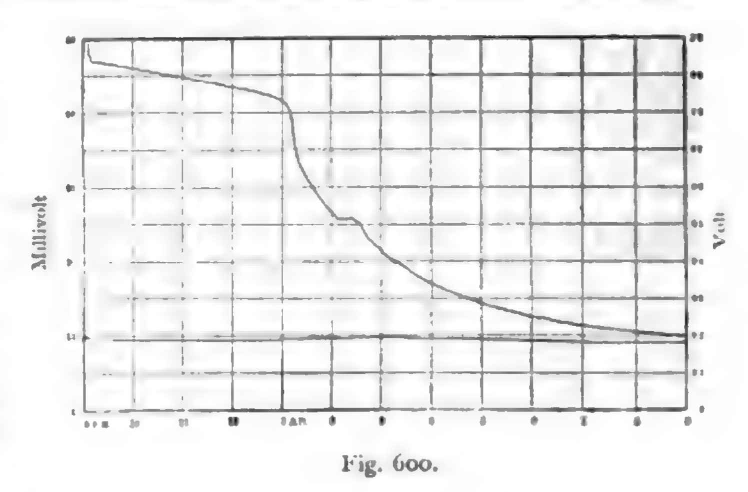


Fig. 600.

Poröse Gefässe. Adolph Wunsche presst angefeuchteten Asbest in die gewünschte Form und unterwirft dann der Einwirkung eines Reagens, das die Oberfläche der Faser angreift und Verfilzung herbeiführt. Solch ein Reagens ist Siliciumfluorid, in gasförmigem Zustande oder in alkoholischer Lösung. Das Produkt der Einwirkung ist ein saures Magnesiumsilikat, das die geraubten Berührungsflächen zu einer festen Platte verbindet, die der Einwirkung des Wassers und neutraler oder nahezu neutraler Lösungen widersteht. (Amer. P. 684032 vom 20. Juli 1901; übertragen auf Siemens & Halske, A.-G.)

Stephen de Ayola nimmt als Elementdiaphragma eine Tasche aus geschlitztem oder durchlöchertem Gummi, deren Öffnungen im Verhältnis zur Dicke der Wandungen so klein sind, dass sie bei normaler Lage des Beutels durch die Elasticität des Gummis nahezu oder ganz geschlossen werden. Wenn

aber die Wandungen durch irgend ein mechanisches Mittel ausgedehnt werden, entstehen Öffnungen für den Durchtritt des Elektrolyten, und das Element fängt an zu arbeiten. Die Grösse der Öffnungen und damit der Widerstand des Diaphragmas können genau reguliert werden; während Anoden- und Kathoden-Elektrolyten vollständig getrennt sind, wenn das Element nicht gebraucht wird. Das neue Diaphragma ist sehr leicht und natürlich praktisch unzerbrechlich. (Amer. P. 684 391 vom 1. März 1901; Electr. World a. Engin. 1901, Bd. 38, S. 647.)

Einfluss der Temperatur auf die Kapacität der Bleiaccumulatoren; von Ch. Liagre (vgl. C. A. E. 1901, Bd. 2, S. 62, 263 und 301). Die grossen Unterschiede, die man in den Kapacitäten durch den Versuch und durch Berechnungen nach empirischen Formeln oder nach den Angaben der Fabrikanten erhält, erklären sich durch Vernachlässigung des Temperaturkoëfficienten. Die Formeln von Peukert, Liebenow und Dolezalek sind praktisch und wichtig, wenn die Konstanten für eine und dieselbe Temperatur bestimmt sind, und müssen mit einem Korrektionsfaktor versehen werden. Die Zahlen, die von Gladstone und Hibbert einerseits, von Heim andererseits gegeben werden, zeigen, wie gross der begangene Fehler werden kann. Sie stimmen nicht unter

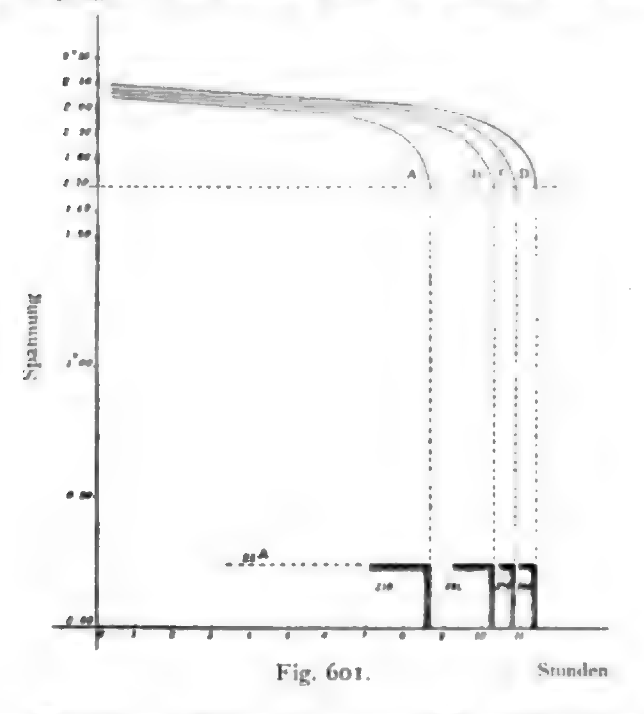


Fig. 601.

sich überein und könnten als Ausgang für eine Berechnung nicht dienen. Um die Grundlagen der Temperaturkorrektion festzulegen, hat Verf. folgende Versuche unternommen: Benutzt wurde ein Arsonval-Vaugeois-(A. V.) Accumulator, dessen beide Arten von Elektroden nach Planté formierte Grossoberflächenplatten mit geringer Dicke der wirksamen Schicht sind. Jede Elektrode hatte 348 qdm wirksame und 47 qdm scheinbare Oberfläche. Die Dichte der Schwefelsäure nach beendeter Ladung war 26° Bé. bei 25°. Die Temperatur wurde im Innern des Elements durch Wasserzirkulation in einem Bleibehälter konstant gehalten. *Entladungen mit 175 und 180 A.* Die Kurven *A*, *B*, *C*, *D*, *E* der Fig. 601 zeigen Entladespannungen bei 20°, 27°, 40°, 50° und 70°. Die bis 1,60 V. erhaltenen Kapacitäten sind unten vermerkt. Die Entladungen wurden in der Reihenfolge 27°, 55°, 40°, 20° und 70° vorgenommen, um dem Einwurfe zu begegnen, die Kapacität wäre durch eine Reihe von Entladungen unter denselben Bedingungen gestiegen. Im übrigen war die Versuchszelle vorher 30 Entladungen unterworfen worden. Die erhaltenen Kapacitäten werden annähernd durch Kurve 1 in Fig. 602 und durch die Formel $C_t = 20$ A.-St. $+ 2{,}70\,t$ veranschaulicht, worin C_t die Kapacität bei der Temperatur t und 20 A.-St. die bei 0° ist. *Entladungen mit 25 A.* Die Kurven *A*, *B*, *C*, *D* der Fig. 2 zeigen die Entladespannungen bei Temperaturen von 16°, 32°, 40°, 50°. Die Entladungen wurden in der Reihenfolge 32°, 16°, 40°, 50° gemacht. Die bis 1,70 V. erhaltenen Kapacitäten sind unten

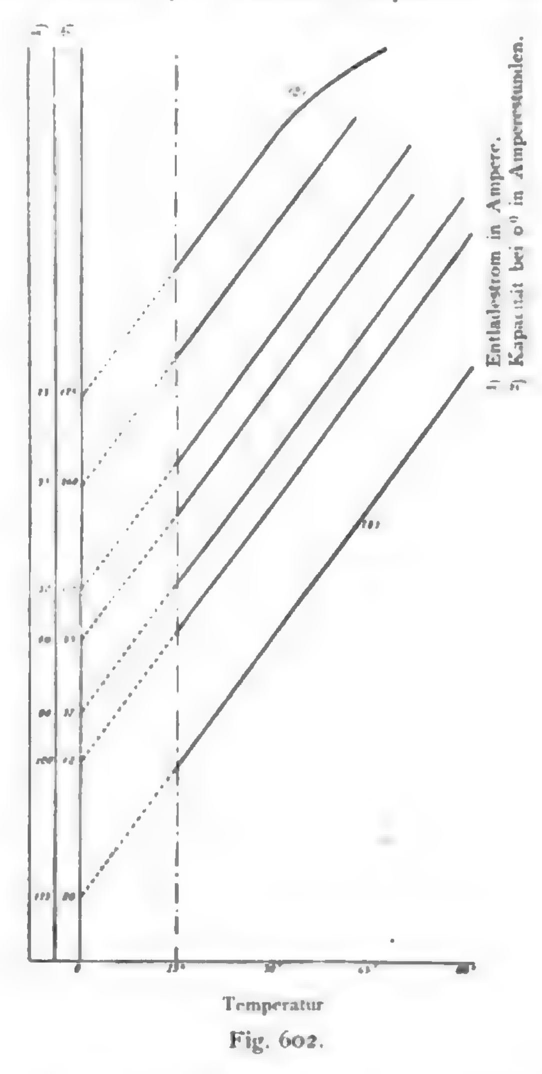


Fig. 602.

vermerkt. Bringt man sie mit den Temperaturen als Abscissen in eine Kurve (2 in Fig. 602), so ist diese zwischen 16 und 32° parallel 1, weil sie sich gegen die x-Achse neigt, wenn die Temperatur steigt. Das ist leicht erklärlich, da die Kapacität gewisse Grenzen, die durch die Menge wirksamer Masse gezogen sind, nicht überschreiten kann. Der gerade Teil wäre $C_t = 175$ A.-St. $+ 2{,}70\,t$. Durch Entladungen zwischen 180 und 25 A. ist bestätigt worden, dass die Kapacität als Funktion von t durch Gerade darstellbar ist, von denen jede einer besonderen Entladung entspricht, die denselben Winkel-Koefficienten wie die beiden vorhergehenden hat. Dieser Koefficient wurde für dieselbe Versuchszelle und für eine Reihe von 24 aufeinanderfolgenden Entladungen zwischen 2,55 und 2,80 gefunden. Unter 15° wurden keine Versuche gemacht. Deshalb sind auch vielleicht die in der

Gleichung $C_t = C_0 + 2,70\ t$ für 0° angenommenen Kapacitäten nicht dieselben, die man in Wirklichkeit erhalten würde. Ganz streng genommen ist es kühn, der Funktion eine lineare Form zu geben. Mit einiger Annäherung und ehe zahlreichere und genauere Versuche vorliegen, könnte man sie so annehmen für Temperaturen zwischen 15 und 35°, die man in der Praxis trifft. Für ein Element mit 1 qm wirksamer Oberfläche auf jeder Elektrode würde man sich der Gleichung C_t bei Entladung I $= C_0$ bei Entladung I $+ 0,770\ t$ bedienen, die den Übergang zu jedem andern Element erlaubt, wenn man die Ausdrücke mit der Elektrodenoberfläche multipliciert. Das gilt nur für Accumulatoren mit einer dünnen Schicht wirksamer Masse auf den positiven sowohl wie auf den negativen Polelektroden. Bei anderen Sammlern mit dickerer Schicht werden die Eigenkoefficienten unzweifelhaft nicht dieselben sein. Nach dem Vorhergehenden ist es leicht, alle Kapacitätsmessungen an einem Element oder an Elementen derselben Type vergleichbar zu machen. Es genügt, den Winkelkoefficienten einer der Geraden zu bestimmen, indem man zwei Entladungen mit derselben Stromstärke bei zwei verschiedenen Temperaturen macht. Für jede andere Entladestromstärke wird eine einzige Entladung bei einer gemessenen Temperatur eine zur ersten parallele Gerade bestimmen. Die Anfangsordinaten der ganzen Reihe so gezogener paralleler Geraden werden die Kapacitäten bei 0° darstellen. Die Fig. 602 giebt die Reihe der bei verschiedenen Entladestromstärken mit dem Versuchselement erhaltenen Geraden, die verlängert die Kapacitäten bei 0° ergeben. Mit diesen ist

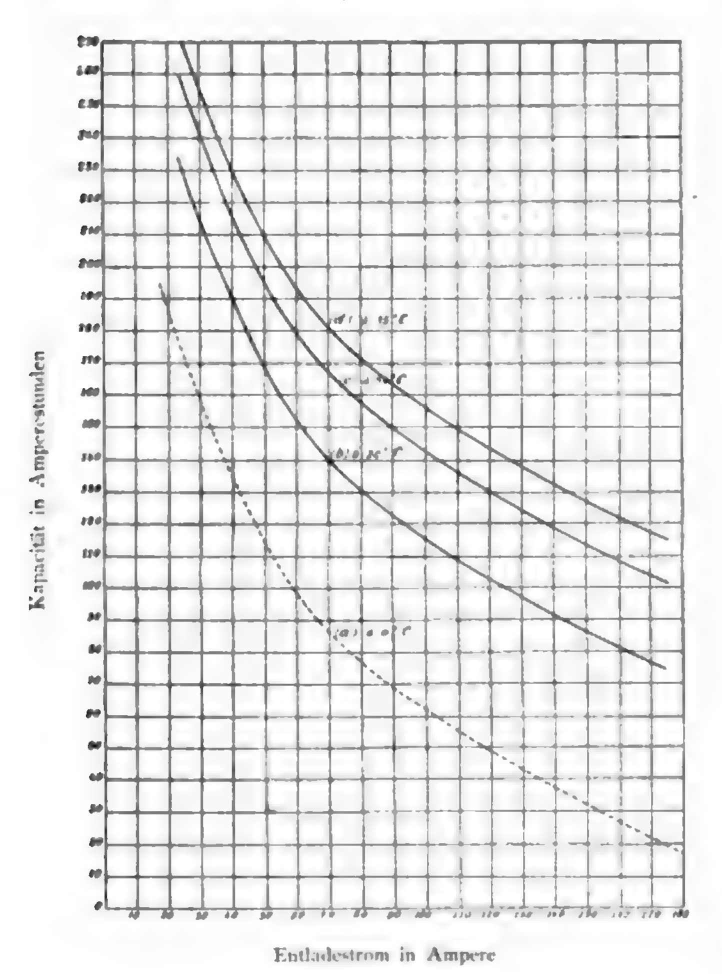


Fig. 603.

die Kapacitätskurve *a* (Fig. 603) gezogen worden. Fig. 603 zeigt auch, wie diese Kurve bei 20°, 30° und 35° wird. Daraus ergiebt sich, dass die Vergrösserung der Kapacität mit der Temperatur viel beträchtlicher bei den schnellen als bei den langsamen Entladungen ist. Bei 175 A. Entladestrom z. B. vermehrt eine Erhöhung um 20° zwischen 15 und 35° die Kapacität von 60 auf 114 A.-St., also um 90 % oder um 4,5 % für 1°, während bei 25 A. unter denselben Bedingungen eine Vermehrung von 215 auf 269 A.-St., also nur um 25 % oder um 1,2 % auf 1° eintritt. Zu beachten ist auch bei Zunahme der Temperatur die Vergrösserung der E. M. K. und der Entladespannung, sowie die Verminderung des inneren Widerstandes (siehe die Kurven der Fig. 601

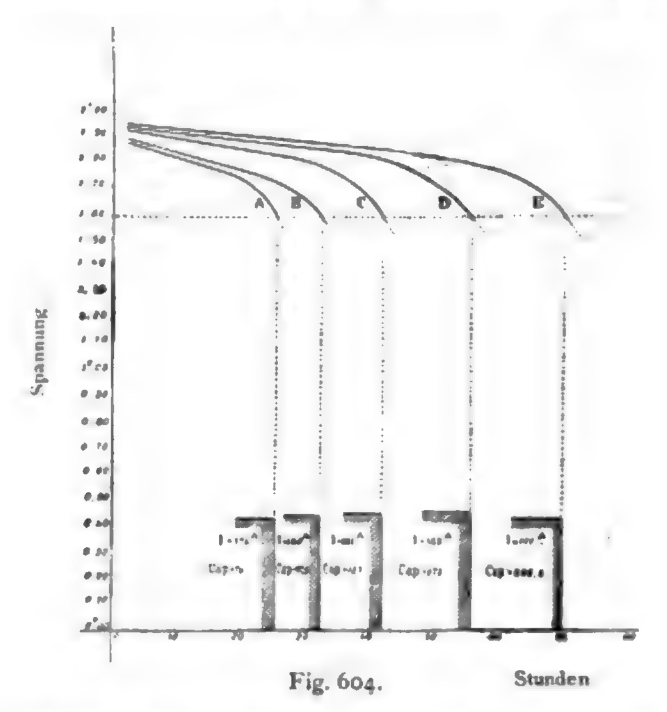


Fig. 604.

und 604). Weiter verändert die Erwärmung des Elektrolyten während der Ladung vollständig das Aussehen der Spannungskurve wegen der Verminderung des inneren Widerstandes und wegen der Störung in der Bildung flüssiger überoxydierter Verbindungen. Zusammengefasst: Die Temperatur verändert weitgehend die Betriebsbedingungen der Accumulatoren. Sie wirkt vorteilhaft auf den Nutzeffekt, indem sie die Entladespannung erhöht und die Ladespannung erniedrigt. Am ausgesprochensten ist ihr Einfluss auf die Kapacität in A.-St., d. h. auf die Nutzbarmachung der wirksamen Masse, die nie vollständig ist. (L'Eclairage électr. 1901, Bd. 29, S. 149.)

Accumulatorplatte. Tommasi füllt die Öffnungen eines Gitters mit nahe bei einander liegenden Bleistreifchen, die in benachbarten Fächern abwechselnd senkrecht und wagerecht liegen, und von denen immer die mittlere ringförmig gestaltet ist, so dass Flüssigkeit durchdringen kann. Man pastiert das Ganze und locht in der Mitte jeder Gitteröffnung. Ein leitendes Blatt läuft von der Stromaufnahmeseite diagonal zum entgegengesetzten Ende und dient zur besseren Stromverteilung. Man kann auch die Scheidewände der Gitteröffnungen weglassen. Die Streifchen brauchen nicht die ganze Länge oder die ganze Breite der Höhlungen, die irgend welche Gestalt haben können, auszufüllen. (Franz. P. 307190 vom 17. Januar 1901; L'Eclair. électr. 1901, Bd. 29, Suppl., S. XXI).

Oppermanns Accumulator, der jetzt auf den Markt gebracht wird, besteht aus ungewöhnlich dünnen gepasteten positiven und negativen Platten. Die Gitterform ist offen und gleicht etwas der Rosenthalschen (C. A. E. 1901, Bd. 1, S. 223, 410); nur sind alle Kanten winklig. Zwei Löcher sind übereinander an jeder Platte angebracht, so dass sie durch isolierende Stäbe oder Bolzen fest gegen die Scheider gebolzt werden kann. Die Scheider bestehen aus zwei dünnen durchlöcherten Ebonitplatten, die durch senkrechte Streifen oder Rippen auseinander gehalten werden. Infolge des festen Zusammenbolzens kann keine Paste herausfallen. Ihre Zusammensetzung, die vorläufig geheim gehalten wird, soll vor allen Dingen dem neuen Accumulator seine ausgezeichneten Eigenschaften verleihen. Eine gebrauchte positive Polplatte von nur 3 mm Dicke war noch bemerkenswert fest und hart. Die jetzt von Carl Oppermann gebauten Zellen enthalten 11 Platten von 9,5 kg Gewicht, während die ganze Zelle 10,8 kg wiegt. Aus einer solchen kann man 22 A. 9 Stdn. lang erhalten. Die Spannungskurve ist sehr hoch, so dass die gesamten W.-Stdn. wenigstens 400 betragen. Auf 1 kg Zelle kommen also etwa 37 W.-St., wie durch viele Versuche mit drei Zellen in dem Laboratorium von William Preece nachgewiesen wurde. Wenn diese Ergebnisse sich bestätigen, müssten sie zu einer Änderung der herrschenden Ansichten über die Reaktionen im Accumulator führen. Denn nehmen wir an, dass das Ebonitgefäss 0,4 kg wiegt, so bleiben für die Säure 0,9 kg. Dazu mag ein ebenso grosses Gewicht in den Poren der Platten kommen, sodass wir zusammen 1,8 kg hätten. Ihr spez. Gew. nach der Ladung ist 1,25, entsprechend einer 33 prozentigen Säure. Von 100 prozentiger sind also in der Zelle etwa 60 g. Nun braucht man für 100 A.-St. Entladung 280 g, wenn man die Sulfat-Theorie annimmt. Die Schwefelsäure würde also aufgebraucht sein, wenn die Zelle etwa 215 A.-St., also wenig mehr als die garantierte Zahl hergegeben hat. (The Automotor and Horseless Vehicle J., 1901, Bd. 6, S. 72.)

Eine neue Art Sammler. Bei dem von der Reuterdahl Electric Company, Providence, R. I., hergestellten Accumulator (vgl. C. A. E. 1900, Bd. 1, S. 317 u. 1901, Bd. 2, S. 311) ist die Stromzuleitungsplatte leicht und wird die wirksame Masse von dünnen biegsamen nicht leitenden Platten gehalten. Diese werden mit dem Rahmen durch Hartgummibolzen verbunden, die zugleich die Elektroden auseinander halten. Die neue Platte soll sich besonders in Booten und Automobilen bewährt haben. Die Batterieen für letztere sollen etwa 50% leichter als die gewöhnlichen sein. Die wirksame Masse wird durch ein elektrochemisches Verfahren fest mit dem Leiter verbunden. Die Entladekurve soll sehr flach sein. Eine 9,9 kg schwere Zelle soll 99, 120, 140 und 162 A.-St. bei entsprechend 3-, 4-, 5- und 6-stündiger Entladung gegeben haben. Bei letzterer wären also 23 kg für 1 e-St. nötig. Ausser diesem Sammler konstruiert die Firma einen mit Planté-Platte für Centralen usw. und ein Blei-Zink-Element für Feuermelder, Polizeitelegraphie und Eisenbahnsignalwesen. (Electr. Rev. N. Y. 1901, Bd. 39, S. 521.)

Der elektrische Accumulator von de Laminière hat konzentrische Elektroden. Die mittlere positive besteht aus einem Hartbleistab, auf dem man wagerecht Hartbleigitter aufreiht. Sie werden durch Muttern auf den Stab gepresst oder vorn fest gelötet. Die Gitteröffnungen mit schwalbenschwanzförmigem Querschnitte nehmen die Mennige-Schwefelsäure-Paste auf. Die negative Polelektrode besteht aus konzentrischen Ringen, die gepastete Gitter sind und durch drei Hartbleibolzen festgehalten werden. Zwischen die beiden Elektroden, sowie zwischen diese und den Kastenboden bringt man Glasrohre. (Franz. P. 304050; L'Eclair. électr. 1901, Bd. 29, Suppl., S. XX.)

Der neue Accumulator für schnelle Entladung von Siebraud de Mundaca, Beer und Schneeberg hat Platten mit einer sehr dünnen, von einer sehr grossen Zahl sehr feiner Löcher durchbohrten Aluminiumseele. Dieser Träger wird erst elektrolytisch verkupfert und dann verbleit. Man kann auch etwas grössere Bleche aus weichem Walzblei auflegen, das Ganze pressen, so dass das Blei in die Löcher des Trägers eindringt und an diesem vollkommen haftet und die Bleiränder dann zusammenlöten. Die wirksame Masse wird elektrolytisch auf die Platte niedergeschlagen. Zu dem Zwecke decapiert man sie erst in Salpetersäure und bringt sie dann als Anode in ein Bad, das man durch Lösen von 250 g Bleinitrat und 200 g Ätzkali in 1 l Wasser und Zufügen dieser Lösung zu 9 l Wasser, 50 g Glätte und 500 g reinem Cyankalium bereitet. Als Kathode dient im Formierungsbade eine Bleiplatte. Nachdem man diese positiven Polplatten mit gewöhnlichen gepasteten zusammen in die Zellen eingesetzt hat, formiert man in Säure von 5° Bé. (Franz. P. 306270 vom 16. März 1901; L'Eclair. électr. 1901, Bd. 29, Suppl., S. XXI.)

Accumobilismus.

Verbesserungen an dem Accumulatorensystem des elektrischen Fahrens. Das neue System von Claude Marie Joseph (gen. Claudius) Limb mit festen Stationen und Accumulatorenwagen ist im wesentlichen dadurch gekennzeichnet, dass die Sammler auf jeder Station automatisch wiedergeladen werden, und dass das Anfahren auf der Station unter Benutzung des Hauptladestroms an Stelle der Batterie erfolgt. Fig. 605 stellt ein System elektrischen Fahrens mit doppelter Oberleitung über den Wagen dar. In Fig. 606 ist nur ein einziger Oberleitungsdraht vorhanden, während der Rückstrom durch die Schienen geht. Fig. 607 veranschaulicht eine Anordnung mit seitlicher doppelter Oberleitung. Fig. 608 giebt eine Seitenansicht des in Fig. 605 abgebildeten Wagens. Fig. 609 zeigt eine doppelte Kontaktunterleitung. Fig. 610 ist ein schematischer Grundriss der ganzen Anordnung eines Strassenbahnsystems. Die Wagen werden zum automatischen Wiederladen der Accumulatoren mit einem oder mit zwei isolierten Stangen *a* versehen, je nachdem die Schienen zur Rückleitung des Ladestroms benutzt werden oder die Benutzung zweier einzelner und isolierter Drähte *b* vorgezogen wird. Diese Leiter liegen entweder über dem Fahrzeuge (Fig. 605) oder zur Seite (Fig. 607) oder darunter (Fig. 609). Beim Anhalten auf der Station kommen die beiden Stangen in Berührung mit zwei Kon-

takten b^1 (die bei Oberleitung an einer Säule *c* angebracht sind). Diese Kontakte sind ständig mit der Ladeleitung *b* verbunden. Sind die Stangen *a* unter den Wagen angebracht, so sind die eben mit dem Boden liegenden Kontakte mit dem Ladedrahte *b* nicht direkt, sondern durch einen Schalter *d* verbunden. Beispielsweise können bei dem Diatto-System zwei Gleiskontakte *e* und zwei Stangen benutzt werden, die durch den Batteriestrom selbst magnetisch gemacht werden. Oder es werden zwei Metallblöcke *ff* aufgestellt, die leicht isoliert und mit zwei Schaltern *d* verbunden sind. Diese werden ausserhalb des Gleises, z. B. im Warteraum, angebracht und durch die Batteriespannung bethätigt. Wenn die Schalteranordnung auf „halt" steht, stellt sie Verbindung zwischen der Batterie und den beiden Ladekontakten her. In der ersten Abfahrtsstellung bestehen die Verbindungen noch und werden die Leiter des Motors auf Spannung an die Ladedrähte gebracht, entweder wie gewöhnlich durch die Zwischenwirkung eines Widerstandes oder durch Einschalten in den Ladestromkreis, wodurch jeder Verlust an elektrischer Energie und der Gebrauch eines besonderen Anlasswiderstandes vermieden werden. Von den verschiedenen Kombinationen, die gebraucht werden können, möge folgende als Beispiel dienen. Wenn die Verteilungsleitung unter 550 V. steht, verteilt man 210 hintereinander geschaltete Accumulatoren in 7 Gruppen. Eine von ihnen wird gebraucht für die getrennte Erregung der Motore und zur Beleuchtung des Wagens mit 55 bis 60 voltigen Lampen. Die andern Gruppen liefern die Energie für die Leitungen für Betriebszwecke. Nr. 0: 7 Gruppen geladen, die Verbindungen nach dem Motor unterbrochen. Nr. 1: Erregung der Motoren in Parallelschaltung und Herstellung der Verbindung

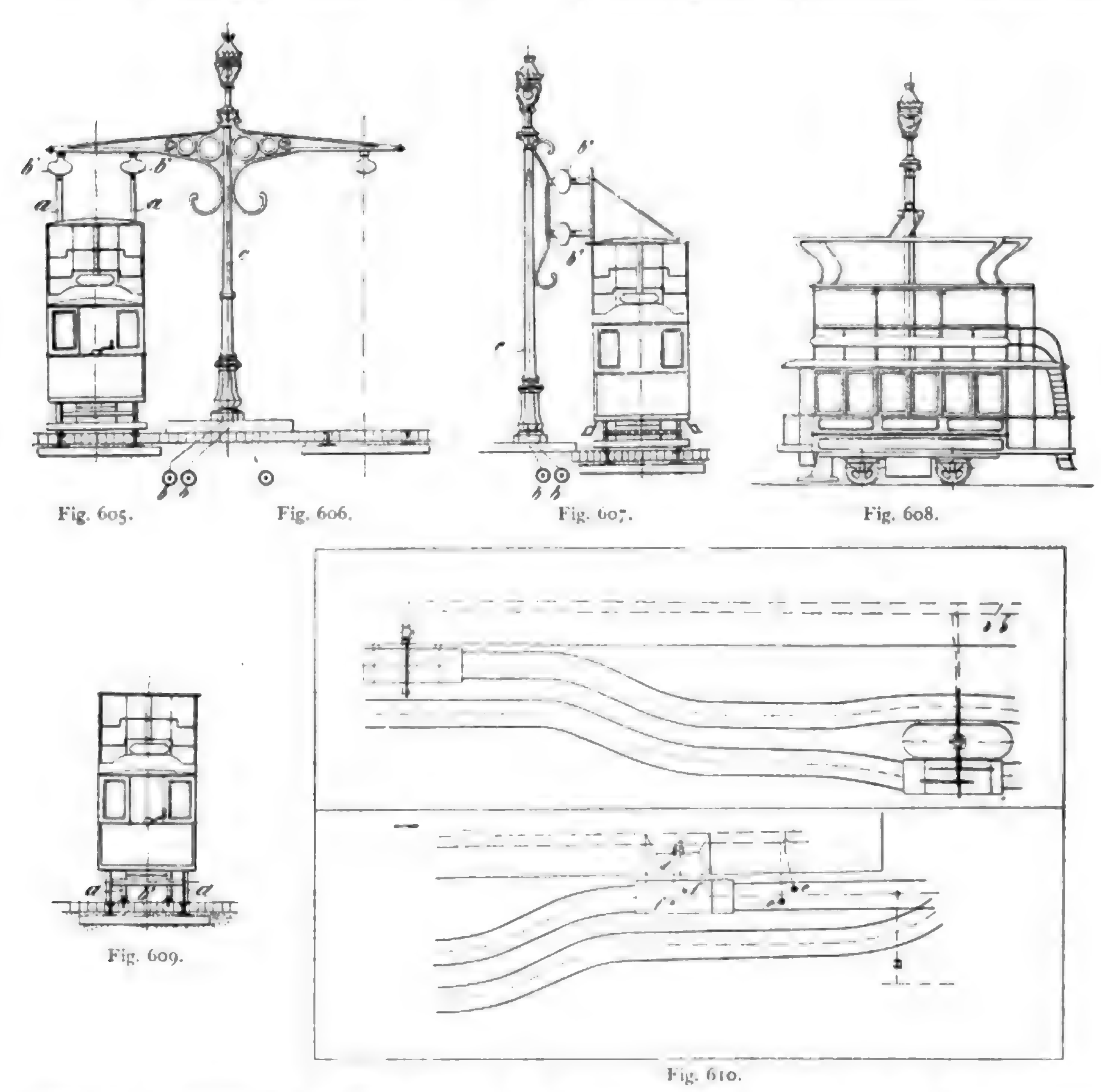


Fig. 605. Fig. 606. Fig. 607. Fig. 608.

Fig. 609.

Fig. 610.

nach der Gruppe der 30 in Ladung befindlichen Sammler; zwei Leiter unter Spannung im Ladestromkreis. Nr. 2: Erregung der Motore in Parallelschaltung auf ihre Accumulatorengruppe, die beiden Leiter in Hintereinanderschaltung auf die sechs parallel geschalteten Accumulatorengruppen. Nr. 3: Erregung in Parallelschaltung, zwei Leiter auf Spannung mit zwei hintereinandergeschalteten Gruppen, drei parallel. Nr. 4: Erregung hintereinander; die beiden Leiter auf Spannung mit drei hintereinander geschalteten Gruppen; zwei parallel. Nr. 5: Erregung hintereinander; die beiden Leiter auf Spannung mit den sechs hintereinander geschalteten Gruppen. Nr. 6: Erregung hintereinander; die beiden Leiter parallel zu sechs hintereinander geschalteten Gruppen. Jede Kombination verdoppelt also praktisch die Geschwindigkeit. Die Kombinationen 1, 2 und 3 mit paralleler Erregung entsprechen den Anfahrstellungen. Dies giebt uns drei normale Fahrgeschwindigkeiten. Man könnte auch den Kombinationsschalter mit einer Anordnung für ein wirksameres Bremssystem versehen als durch einfache Umstellung des Hebels auf eine niedrigere Geschwindigkeitsstellung als die, mit der sich das Fahrzeug bewegt, erreicht werden kann. Es genügt, auf der anderen Seite der Nulllage ein oder zwei Stellungen vorzusehen, die verschiedenen Bremskräften entsprechen, entweder indem man einen durch die Motore inducierten Strom in eine magnetische Bremse sendet, oder indem man einen Kurzschluss in den Motorenleitungen herbeiführt. Die Erregung der Motore, die unabhängig vom Bremseffekt ist, bleibt selbst bei langsamer Geschwindigkeit nicht aus, da keine Gefahr besteht, dass die Selbsterregung verzögert wird. Ein anderer Vorteil dieser Kombinationen ist der, dass man die Führung des Wagens nicht verliert, da jede Kombination einer gewissen Geschwindigkeitsgrenze entspricht, die nicht überschritten werden kann, ohne die Bremskraft in Wirksamkeit zu setzen. Bei Gefällen genügt es, wenn die Geschwindigkeit übermässig ist, den Hebel auf eine der vorhergehenden Kombinationen zurückzudrehen. Die Accumulatoren werden dann gleichzeitig wieder geladen. Die Batterie kann sehr klein genommen werden, da sie nicht Kraft zum Anfahren des Wagens von einer festen Station verliert, und da sie sich selbst beim Eintreffen auf der Station automatisch wieder ladet. Die Zeit dazu ist reichlich vorhanden, da auf gewissen Pariser Linien sich die Wartezeit zur Fahrzeit im Verhältnis 1 : 3 bis 1 : 5 befindet. Wenn der Betrieb geringere Ausdehnung besitzt, wird es ratsam sein, ein Teilnetz zu wählen oder eine vollständige Installation vorzunehmen. Die Zahl der Accumulatoren wird nach der Spannung der Verteilungsleitung geregelt. Das System arbeitet genau ebenso gut bei 550 V. wie bei 110 V. (Engl. P. 702 vom 10. Januar 1901; Priorität der Anmeldung in Frankreich vom 5. Juli 1900.)

Vollbahnen mit Accumulatorenbetrieb. Die pfälzischen Eisenbahnen besprach Geyer (vgl. C. A. E. 1900, Bd. 1, S. 223; 1901, Bd. 2, S. 28). Die Versuche mit dem Omnibusbetriebe begannen Ende Januar 1896. Ende 1898 hatte man die geeigneten Accumulatoren ausfindig gemacht. Dann wurden entsprechende Wagen beschafft, und zwar zwei vierachsige von 17,8 m Länge und 3 m Breite mit je 112 (bei Benutzung eines Endabteils als II. Klasse 106) Sitz- und Stehplätzen, zwei dreiachsige mit je 68 Sitzplätzen. Nach Bedürfnis fahren die Wagen mit 1—2 Anhängern zu je 50 Sitzplätzen. Die Motorwagen sind nach Art der D-Wagen gebaut, mit einem mittleren Längsgange. Die Ecken sind zur Verminderung des Luftdrucks etwas abgeschrägt. Unter 26 der 36 aufklappbaren Sitzbänke befinden sich Holzkästen zur Aufnahme der Accumulatoren. Der elektromotorische Teil besteht aus zwei vierpoligen Motoren, die in dasselbe Drehgestell eingebaut sind. Ein Wagen wiegt vollbesetzt 53 t, wovon 15 auf die Accumulatoren entfallen. Die letzteren haben eine entsprechende Reserve, damit man sie nicht zu tief zu entladen braucht. Die negativen Platten, die eine geringere Lebensdauer als die positiven besitzen, werden nach 30—40000 Wagen-km in regelmässiger Abwechslung mit neuer Masse bestrichen. Damit sind gute Erfahrungen gemacht worden. Die Geschwindigkeit der Wagen ist normal 45 km/St. Mit drei oder vier vorhandenen Wagen werden zur Zeit täglich 443 km in 24 Fahrten zurückgelegt. Die Wagen verkehren auf den Linien: Ludwigshafen-Neustadt (30 km), -Worms (22 km), -Schifferstadt und -Frankenthal, Neustadt-Landau und -Durkheim, Landau-Winden und -Amweiler. Der mittlere Wirkungsgrad der Batterie ist 65 %. Die Anschaffungskosten eines betriebsfertigen Wagens mit allem Zubehör sind 55000 Mk., wovon 32500 Mk. auf den elektrischen Teil kommen. Die Betriebskosten auf 1 Wagen-km betragen auf der Linie Ludwigshafen-Neustadt 27,5 Pf. Dieser Betrag ermässigt sich aber auf 21 Pf. durch die Verbindung der Ladestation mit der Beleuchtungscentrale, deren Personal das Laden der Accumulatoren mit besorgt. Für einen gleichwertigen Dampfzug kostet 1 Zug-km 28 Pf. Die Furcht vor dem Accumulator als Traktionselement ist berechtigt. Verwendet man ihn aber zunächst nur beschränkt im Omnibusverkehr, so ist dieser auf den meisten Strecken schon als durchführbar zu betrachten. (Elektrot. Rundsch. 1901, Bd. 19, S. 53.)

Die **elektrischen Wagen „Electricia"** (vgl. C. A. E. 1901, Bd. 2, S. 254 u. 315) beschreibt auch A. Delasalle. (L'Electricien 1901, 2. Ser., Bd. 22, S. 337 u. ff.)

Ein amerikanisches elektrisches Triebwerk. Die Submerged Electric Motor Co. in Menomonie stellt nach Adrien Gatoux eine Vorrichtung her, die an jedem Boote bei seiner Vorwärtsbewegung befestigt werden kann. Sie besteht im wesentlichen aus einem Motor mit Schraube. Beide tauchen genügend tief in das Wasser. Das Triebwerk wiegt etwa 64 kg und kann 6,4—16,9 km/St. Geschwindigkeit erteilen. Den Strom liefern zwei kleine im Boote stehende Accumulatorenbatterien mit Grossoberflächenplatten. Sie wiegen etwa 50 kg und können mit einer Ladung den Motor für 48 km Fahrt treiben. (La Locomotion 1901, Bd. 1, S. 134.)

Geschäftliche und Handelsnachrichten.

Berlin. Die Allgemeine Elektricitätsgesellschaft sandte uns ihren Geschäftsbericht für 1. Juli 1900 bis 30. Juni 1901 zu. So schmerzlich auch der scharfe Rückgang der Konjunktur empfunden wird, und wie berechtigt die Klagen

über Schäden und Einbussen sind, so wird doch der Rückgang der Arbeit auf das normale Maass andererseits Musse zu Verbesserungen und Verbilligungen gewähren. Der Umsatz der Firma war etwa der gleiche wie im Vorjahre; die Beschäftigung in den meisten Abteilungen befriedigend. Die Zahl der Angestellten und Arbeiter verringerte sich von 17361 im Vorjahre auf 14644. Als Dividende für das zum erstenmal in seiner Gesamtheit teilnehmende Grundkapital werden 12% vorgeschlagen, auf Rückstellungskonto 1472378 (i. V. 1500000) Mk., so dass damit die Reservekonten die volle Hälfte des Grundkapitals erreichen. Der Geschäftsgewinn beträgt einschliesslich 285558 Mk. Vortrag aus 1899/1900 11012157 Mk. Nach Abzug von Handlungsunkosten, Steuern und Abschreibungen stehen 9738609 Mk. zur Verfügung, die verteilt werden sollen, ausser auf Dividende und Rückstellung (wie oben), auf Gratifikationen und Wohlfahrtseinrichtungen mit 300000 Mk., auf Pensions- und Unterstützungsfonds mit 300000 Mk., auf Tantième des Aufsichtsrates mit 240000 Mk., auf Vortrag für 1901/02 mit 226291 Mk. Ausser den Umsätzen erreichen auch die Aufträge nahezu die gleiche Höhe wie im Vorjahre. Doch gehen die Preise andauernd zurück.

— Die Allgem. Elektricitätsgesellschaft sandte uns ihren Prospekt VI 572 über „Elektrische Kommandoapparate nach dem Drehfeldfernzeiger-System" zu. Das Drehfeldfernzeiger-System beruht darauf, Gleichstrom zwecks Erzeugung eines Drehfeldes in Dreiphasenstrom mit einer von der Geschwindigkeit eines Geberhebels abhängigen Periodenzahl zu verwandeln. Es gestattet dabei in überaus einfacher und zuverlässiger Weise, Zeigerstellungen in beliebiger Anzahl in die Ferne zu übertragen, wobei Geber und Empfänger durch nur drei Leitungen verbunden sind.

— Die Vereinigten Accumulatoren- und Elektricitätswerke Dr. Pflüger & Co. verschicken ein Rundschreiben mit Fragebogen, der als Unterlage für Kostenanschläge dienen soll.

Frankfurt a. M. Von den Behrend-Accumulatoren-Werken G. m. b. H. erhielten wir die November-Preisliste. Sie führt auf: stationäre Elemente in Glasgefässen von 18 bis 920 A.-St. Kapacität, in verbleiten Holzgefässen von 650 bis 2520 A.-St. Kapacität, beide für 3 bis 10stündige Entladung; dann Elemente in Glasgefässen von 16,5 bis 720 A.-St. Kapacität, in verbleiten Holzkästen von 582 bis 3180 A.-St. Kapacität für 1 bis 3stündige Entladung; ferner transportable Accumulatoren in Hartgummi- oder Glasgefässen für 5 bis 222 A.-St. Kapacität bei 6 bis 20stündiger Entladung; Traktionszellen von 6,05 — 22,70 kg Gewicht und 37 bis 230 A.-St. Kapacität für 2 bis 5stündige Entladung. Die positiven Plattensektionen sollen wenigstens 150 Entladungen aushalten. Auf 1 kg Gesamtelementengewicht kommen bei 5stündiger Entladung im Durchschnitt 10,5 A.-St. Kapacität. Eine grössere wurde nicht beabsichtigt, um nicht die Haltbarkeit der Platten auf ein praktisch unzulässiges Maass herabzudrücken. Kurzschluss ist durch den Einbau der Platten ausgeschlossen. Die negativen stehen auf kleinen Bleifüsschen auf am Zellenboden angebrachten Verstärkungsrippen aus elastischem Gummi, die positiven sind auf ihnen an Stäben aus Isoliermaterial aufgehängt, so dass sie gegen Erschütterungen geschützt sind. Die Platten werden durch gewellte perforierte Hartgummi-Zwischenlagen voneinander isoliert, durch die der innere Widerstand des Accumulators nicht merklich erhöht wird. Für die Polverbindungen wird ausgeglühter Silberdraht genommen, den man durch leicht flüssiges säurebeständiges Schnelllot in die Bleipole einlötet. — Der Schluss der Preisliste bringt Angaben über drei Handlaternen.

Patent-Listen.

Deutschland.

Anmeldung.

Kl. 63c. Z. 3218. Verbindung eines Motorwagens mit einem Anhängewagen. Karl Zeller, Plauen i. V. — 11. 3. 01.

Erteilungen.

Kl. 21b. 127662. Verfahren zur Herstellung der Nickeloxydelektrode bei alkalischen Zinksammlern; Zus. z. Pat. 112351. Titus Ritter von Michalowski, Krakau; Vertr. C. v. Ossowski, Pat.-Anw., Berlin W. 9. — 29. 5. 00.

„ 21b. 127663. Galvanisches Element, bei welchem die stabförmige Kohlenelektrode am Boden und im Deckel des Elementgefässes festgestellt ist. Wilhelm Erny, Halle a. S., Blücherstr. 10. — 20. 11. 00.

Gebrauchsmuster-Eintragung.

Kl. 21b. 164067. Galvanisches Element mit Zinnkompositions-Negativplatte. Gg. Wiessner, Nürnberg, Sandstr. 7. — 1. 11. 01. — W. 11969.

Verlängerung der Schutzfrist.

Kl. 21. 107285. Accumulatorengefäss u. s. w. Sächsische Accumulatorenwerke Akt.-Ges., Dresden. — 8. 11. 98. — S. 4860. — 7. 11. 01.

Grossbritannien.

Anmeldungen.

22760. Verbesserungen beim Giessen von Glasgefässen, die für Accumulatorenzellen geeignet sind. Ernst Müller, London (Erf. Ladiges, Greiner & Co., Deutschland). — 11. 11. 01.

22767. Verbesserungen an Primärelementen. Arthur Edwin Greville, London. — 11. 11. 01.

23215. Verbesserungen an elektrischen Accumulatoren. Victor Cheval und Joseph Lindeman, London. (Priorität der Anmeldung in Belgien vom 22. 4. 01.) — 16. 11. 01.

23230. Verbesserungen an galvanischen Elementen. Kazimiez Szwede und Michael Norvicki, London. — 16. 11. 01.

23398—23400. Verbesserungen an der Ausrüstung elektrisch betriebener Wagen. Siemens Bros. & Co., Ltd., London (Erf. Francis Lydall, Deutschland). — 19. 11. 01.

23401. Eine Verbesserung an Kontrollern für elektrisch betriebene Wagen. Siemens Bros. & Co., Ltd., London (Erf. Francis Lydall, Deutschland). — 19. 11. 01.

Angenommene vollständige Beschreibungen.

1900:

23543. Platten für Sekundär- oder Sammlerzellen. Ayrton und Fithian.

1901:

2853. Galvanische Elemente. Johnson (Erf. Paul Chapuy & Co.).

21294. Elektrische Accumulatoren. Tribelhorn.

Italien.

144. 231. Apparat zur Fabrikation von Accumulatorenplatten. Albert Franklin Madden, Newark. — 25. 6. 01.

144. 232. Accumulator. Albert Franklin Madden, Newark. — 25. 6. 01.

144. 250. Art der Fabrikation elektrischer Accumulatorenplatten. Arsène d'Arsonval und Georges Vaugeois, Billancourt. — 27. 6. 01.

Verantwortlicher Redakteur: Dr. Franz Peters in Westend-Berlin. — Verlag von Wilhelm Knapp in Halle a. S.
Druck der Buchdruckerei des Waisenhauses in Halle a. S.

Digitized by Google

Accumulatoren-Fabrik
sucht einen tüchtigen, branchekundigen Ingenieur dauernd zu engagiren. Off. sub Union 567 an Rudolf Mosse, Wien I., Seilerstätte 2. (42)

PATENTE
besorgt
C. v. Ossowski,
Patentanwalt, (40)
Berlin W., Potsdamerstrasse 3.

W. HOLZAPPEL & HILGERS
Berlin SO. Köpenickerstrasse 33a.

Maschinenfabrik.
Spezialität:
Giessmaschinen und Formen f. Accumulatoren-Fabriken.
Formen für Isolirmaterial.
(4)
Referenzen von ersten Firmen der Accumulatoren-Branche.

Bleigiesserei.
Spezialität:
Leere Bleigitter.
Rahmen für Masseplatten.
Oberflächenplatten für Planté-Formation.
Alle Bleifournituren für Accumulatoren.
Die neue Preisliste auf Verlangen gratis und franco.

Verlag von **Wilhelm Knapp** in **Halle a. S.**

Theorie und Praxis
der
Analytischen Elektrolyse der Metalle.
Von
Dr. phil. Bernhard Neumann,
Assistent für Hüttenkunde an der Königl. techn. Hochschule zu Aachen.
Mit 65 in den Text gedruckten Abbildungen. Preis Mk. 7,—.

Über Isolations- u. Fehlerbestimmungen
an elektrischen Anlagen.
Von
Dr. O. Frölich.
Mit 132 Abbildungen im Texte. Preis Mk. 8,—.

Handbuch
der
Galvanostegie und Galvanoplastik
bearbeitet von
Dr. Hans Stockmeier,
Vorstand d. chem. Abteilung d. bayer. Gewerbemuseums zu Nürnberg.
Preis Mk. 8,—.

Elektrische Kraftübertragungsanlagen
und deren praktische Anwendung.
Von
A. Hecker.
Mit 101 in den Text gedruckten Abbildungen. Preis Mk. 5,—.

Entwicklung, Bau und Betrieb
der
Elektrischen Öfen
zur
Gewinnung von Metallen, Carbiden
und anderen metallurgisch wichtigen Produkten.
Von
Dr. W. Borchers,
Lehrer an der Königl. Maschinenbau- und Hüttenschule in Duisburg.
Preis Mk. 3,—.

Kosten der Krafterzeugung.
Tabellen über die
Kosten der effectiven Pferdekraftstunde
für Leistungen von 4—1000 PSe
bei Verwendung von
Dampf, Gas, Kraftgas oder Petroleum als Betriebskraft.
Aufgestellt
von
Chr. Eberle,
Lehrer an der Königl. Maschinenbauschule zu Duisburg.
Preis Mk. 5,—.

Die Dynamoelektrischen Maschinen
Ein Handbuch
für Studierende der Elektrotechnik.
Von
Silvanus P. Thompson,
Direktor und Professor der Physik an der technischen Hochschule der Stadt und Gilden von London.
Sechste Auflage.
Mit 250 in den Text gedruckten Abbildungen und 19 grossen Figurentafeln. Preis Mk. 24,—.

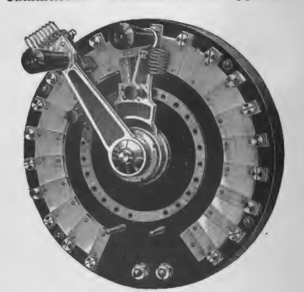
Dr. Paul Meyer Aktiengesellschaft

BERLIN N.39

Lynarstrasse Nr. 5/6.

Spezial-Fabrikation

sämmtlicher Accumulatoren-Apparate.



Doppel-Zellenschalter.

Gängige Typen stets am Lager.

An unsere P. T. Inserenten.

Wir erklären uns bereit jene Nummern unserer Fachzeitschrift, in welchen [illegible] redaktionelle Besprechungen oder [illegible] [illegible] Firmen, Vereine oder Privatpersonen [illegible] gratis und franko zu [illegible], deren genaue Adresse [illegible] bekannt geben.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google